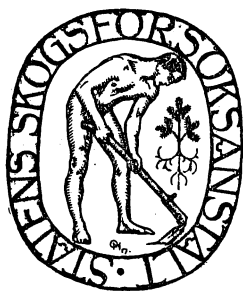


OM TALLBOCKEN ÖCH DESS BEKÄMPANDE

*ON THE INJURY OF THE PINE-SAWYER (MONOCHAMMUS SUTOR L) AND ITS
PREVENTION*

AV

IVAR TRÄGÅRDH



MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFÖRSÖKSANSTALT
HÄFTE 25 · Nr 4

MEDDELANDEN
FRÅN
STATENS
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTE 25. 1929

MITTEILUNGEN AUS DER
FORSTLICHEN VERSUCHS-
ANSTALT SCHWEDENS

25. HEFT

REPORTS OF THE SWEDISH
INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
FORESTRY

N:o 25,

BULLETIN DE L'INSTITUT D'EXPÉRIMENTATION
FORESTIÈRE DE SUÈDE

N:o 25



REDAKTÖR:
PROFESSOR DR HENRIK HESSELMAN

INNEHÅLL:

	Sid.
TAMM, OLOF: An Experimental Study on Clay Formation and Weathering of Felspars	I
En experimentell studie över lerbildning och vittring av fältspater.	27
TRÄGÅRDH, IVAR: Undersökningar över den större snytbaggen och dess bekämpande.....	29
Untersuchungen über den grossen Rüsselkäfer und dessen Bekämpfung.	88
NÄSLUND, MANFRED: Antalet provträd och höjdkurvans noggrannhet	93
Die Anzahl der Probestämme und die Genauigkeit der Höhenkurve	154
TRÄGÅRDH, IVAR: Om tallbocken och dess bekämpande.....	171
On the Injury of the pine-sawyer (<i>Monochamus sutor</i> L.) and its prevention.....	219
TIRÉN, LARS: Über Grundflächenberechnung und ihre Genauigkeit	229
Om grundyteberäkning och dess noggrannhet.....	301
Redogörelse för verksamheten vid Statens Skogsförsöksanstalt under år 1929. (Bericht über die Tätigkeit der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1929. Report on the Work of the Swedish Institute of Experimental Forestry.)	
Allmän redogörelse av HENRIK HESSELMAN	305
I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung, Forestry division) av HENRIK PETTERSON.....	305
II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung, Botanical-Geological division) av HENRIK HESSELMAN	311
III. Skogsentomologiska avdelningen (Forstentomologische Abteilung, Entomological division) av IVAR TRÄGÅRDH	312
IV. Avdelningen för föryngringsförsök i Norrland (Abteilung für die Verjüngungsversuche in Norrland, Division for Afforestation Problems in Norrland) av EDVARD WIBECK.....	314



OM TALLBOCKENS SKADEGÖRELSE OCH BEKÄMPANDE.

Inledning.

För ett tiotal år sedan var tallbocken en i vårt land tämligen okänd insekt, om vars betydelse och skadegörelse ingenting var känt. Den räknades alltsedan A. E. HOLMGRENS tid till de visserligen allmänna men dock föga skadliga insekterna, och man visste ej, att de uppgifter, som HOLMGREN meddelar om timmermannen (sid. 144) »Larverna leva i veden av gran och tall, varest de gnaga långa och breda gångar, som de fylla med fina spånor», ej alls passa in på denna långhorning, vilkens larver uteslutande leva under barken av barrträd och i regel även göra sina puppkamrar där, utan i stället äro en visserligen kort men dock rätt god karaktäristik av tallbockens levnadssätt. Möjligen har det olyckligt valda namnet »timmermannen», tack vare språkets makt över tanken, framkallat den felaktiga föreställningen, att det är denna art som bearbetar timret.

År 1918 framlade förf. sina studier över tallbocken (1919), vilkas resultat formulerades på följande sätt (sid. 232). »Tallbocken är till följd av sina djupa och vida, långt in i veden gående gångar en synnerligen svår teknisk skadegörare, som totalt förstör det timmer, som den angriper, så att det endast kan användas för kolning eller som bränsle. Det är därför av vikt, att dess förökning motarbetas, och detta kan endast ske genom att träden barkas. Randbarkning minskar visserligen angreppets styrka, men kan ej förhindra detsamma, då överallt, där barkpartier finnas kvarlämnade, möjlighet existerar för larverna att utvecklas.»

Vid denna tidpunkt var tallbockens skadegörelse blott konstaterad på fällda stammar, och förf. kunde därför blott uttrycka den förmodan, att den även uppträdde efter skogseldar och därigenom minskade värdet av de stammar, som man annars skulle kunnat tillvarata. Redan sommaren efter att den första undersökningen över tallbocken publicerats var förf. emellertid i tillfälle att nära Jörn den 22 juli på en bränna vid Nilsliden på de svartbrända stammarna iakttaga de karaktäristiska trattarna, som honorna bita genom barken in till kambiet för att kunna placera äggen mellan barken och veden; vid denna tidpunkt hade de flesta ägg ännu ej

kläckts. Denna iakttagelse publicerades i samband med framställningen av skogseldarnas inverkan på mörghögnarna förekomst (1921, sid. 71).

Några år senare (1923) kompletterade förf. kännedomen om tallbocken med mera detaljerade uppgifter angående larvgångens förlopp inne i veden och dess beroende av trädens tjocklek samt redogjorde för en undersökning av dess uppträdande efter en mindre skogsbrand vid Hoting. Av denna framgick, att de brända trädens dimensioner spela en avgörande roll vid angreppet, så att träd med en brösthöjdsdiameter understigande 7 cm endast obetydligt angripas (c:a 5 %), men att när träden nå upp till en brösthöjd av 10 cm, är tallbocken allmän. Sålunda voro av 14 tallar 11 st. med en medeldiameter av 10,7 cm d. v. s. 79 % angripna, och av sammanlagda antalet analyserade träd med en brösthöjdsdiameter överstigande 10 cm voro 57 % angripna, varför det är all anledning att antaga, att under för övrigt liknande förhållanden, d. v. s. om träden äro lika hårt brända som i förevarande fall, vid ännu grövre dimensioner procenten angripna träd skulle blivit ännu större.

År 1922 gav KEMNER (sid. 100—102, fig. 9) en kort beskrivning av tallbockens larv och puppa.

Under de senaste åren har jag varit i tillfälle att något närmare studera tallbockens uppträdande, en fråga som kan sägas ha blivit aktuell genom att ett parti telegrafstolpar, som försålts till England, kasserades på grund av skadegörelse av denna insekt.

Innan vi ingå på dessa iakttagelser, är det emellertid lämpligt att ge en översikt över de delar av långhorningarnas biologi, som det är nödvändigt att känna vid bedömandet av bekämpningsåtgärder mot dem. Då tallbockens larver mycket ofta anträffas tillsammans med timmermannens och lätt kunna sammanblandas med dessa, har det därjämte med hänsyn till den olikhet, som råder mellan dessa båda arter i fråga om levnadsätt och därmed sammanhängande skadegörelse, ansetts vara lämpligt att även beskriva timmermannens larv.

Äggläggningen hos långhorningarna.

Sättet för äggläggningen hos långhorningarna har egendomligt nog ej tilldragit sig uppmärksamhet eller närmare studerats, trots den avgörande betydelse som det har såväl för djurens biologi som för de praktiska åtgärderna mot dem.

ESCHERICH (1923) omnämner över huvud taget ej äggläggningen i den inledande översikten över långhorningarna och har tydligtvis ej själv sett den, enär han nöjer sig med att citera en uppgift av KEMNER angående äggläggningen hos timmermannen (1923, sid. 210).

CRAIGHEAD däremot ger i inledningen till »North American Cerambycid Larvae» (1923, sid. 10) en kortare översikt över de olika metoder för äggläggningen, som finnas hos långhorningarna, och framhåller, att Lamiinerna äro den enda underfamilj, som har specialiserat äggläggningen och gnaga trattar genom barken.

Sedermera har NEANDER (1928, sid. 202—208) givit en ingående skildring av förloppet vid timmermannens kopulation och äggläggning, till vilken jag i det följande återkommer.

Om man ser bort från andra olikheter i fråga om äggläggningen, såsom val av olika träslag o. d., kan man uppdelat långhorningarna i två grupper, allteftersom bark är nödvändigt därför eller ej. För de flesta arter gäller det otvivelaktigt, att de endast äggbelägga virke, som har barken kvar. Dit höra bl. a. timmermannen, tallbocken, barrträdslöparen, barkbockarna (*Tetropium* och *Callidium*).

Detta beroende av barken kan vara av högre eller lägre grad och kan teoretiskt sett antingen avhänga av att larven över huvud taget blott lever mellan barken och veden, såsom fallet är med timmermannen och barrträdslöparen, eller också sammanhänga därmed, att, ehuru larven blott under den tidigaste delen av sin utveckling lever under barken, är det dock uppenbarligen alldeles nödvändigt, att någon bark finnes kvar, för att ett angrepp skall äga rum, antingen emedan honan ej kan lägga äggen annat än i barksprickor eller emedan larven blott kan genomgå sin tidigaste utveckling under barken, vars inre delar då tjäna honom till föda. Till denna senare kategori höra flera arter, t. ex. den blå barkbocken (*Callidium violaceum*), som är en vanlig inomhusinsekt och särskilt i villor regelbundet finnes i det virke, som användes vid takkonstruktionen, men blott om några strimor bark kvarsitta därpå.

Ett fåtal former äro emellertid oberoende av barkens förekomst för äggläggningen och kunna därför angripa förarbetat virke. Dessa former, av vilka de viktigaste äro husbocken (*Hylotrupes bajulus*) och den gulröda blombocken (*Leptura rubra*), ha långa äggläggningsrör, med vilkas tillhjälp de kunna sticka in äggen i sprickor i veden. Husbocken är därför särskilt i södra Sverige vanlig i bjälkar i takresningen, och den gulröda blombocken har gjort sig känd som skadegörare på stängselstolpar.

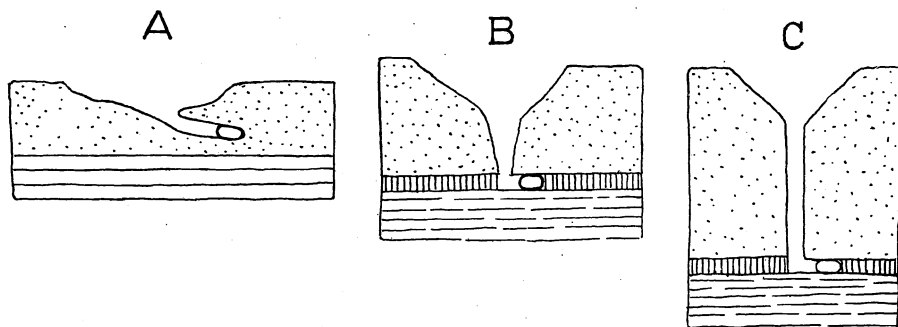
De former, som lägga ägg endast på obarkade stammar, använda därvid flera metoder, vilkas mer eller mindre allmänna förekomst dock, som ovan påvisats, är mycket ofullständigt känd.

Följande tre metoder kunna dock urskiljas:

1. Honorna bita inga trattar genom barken utan lägga äggen med tillhjälp av sitt långa äggläggningsrör djupt in i barksprickor (fig. 1 A).

Exempel: Allmänna barkbocken och troligen en mängd andra barkbockar.

2. Honorna bita en trätt genom barken och fördjupa denna genom att med bakkroppsspetsens hjälp borra en lodrät gång ned mot kambiet (fig. 1 C). Exempel: Timmermannen.
3. Honorna bita en trätt, som går ända ned till kambiet, och sakna utskjutbart äggläggningsrör (fig. 1 B). Exempel: Tallbocken.



Original.

Fig. 1. Skematisk bild av de tre hittills kända äggläggningsmetoderna hos långhorningarna.

A. Ägget lägges i en barkspricka.

Exempel: Allmänna barkbocken (*Tetropium castaneum*).

B. Ägget lägges i botten av en trätt, som bites av honan med käkarna.

Exempel: Tallbocken (*Monochamus sutor*).

C. Ägget lägges i botten av en trätt, som delvis bites av honan med käkarna, delvis borras ut med tillhjälp av äggläggningsröret. Exempel: Timmermannen (*Acanthocinus ædilis*).

The three methods of oviposition in longicorn beetles.

A. The egg is laid in crevices in the bark with the aid of the ovipositor. Example: *Tetropium castaneum*. B. The egg is laid in the bottom of a slit gnawed by the female. Example: *Monochamus sutor*. C. The egg is laid in the bottom of a funnel, which is partly gnawed, partly drilled by the female with the aid of the ovipositor. Example: *Acanthocinus ædilis*.

1. Den första gruppen utmärkes därav, att huvudets främre del ej är trättformigt utdragen och antennerna ej äro fästade högt upp på pannan (fig. 2 a). Däremot är bakkroppens sista segment koniskt och försett med skarpa kanter (fig. 3 a), varjämte äggläggningsröret är långt och teleskopiskt ut- och inskjutbart. Jag har ej haft tillfälle att iakttaga den allmänna barkbocken vid dess äggläggning, men på det talrika material av barkstycken, som insamlats och som äro fulla av dess larvgångar på insidan, synas inga som helst äggtrattar, blott rätt talrikt med kådflöden från barksprickor. Dessa kådflöden hava sannolikt uppstått, när de nykläckta larverna tränga in i kambiet. Möjligt är, att honorna även borra något med bakkroppsspetsen i en förutvarande spricka.

Till denna grupp torde de flesta långhorningar höra. För många långhorningar skulle det väl också vara fullständigt omöjligt att vare sig med käkarna eller bakkroppsspetsens tillhjälp åstadkomma en äggträtt. Som

exempel kan nämnas den smalbandade ekbarkbocken (*Clytus arcuatus*), som lägger ägg i sprickor av ända till 4 cm tjock ekbark. Det skulle vara omöjligt för skalbaggen att genombita så tjock bark. Huru svaga dess käkar äro, framgår även därav, att larven, innan den går in i veden för att urholka sin puppkammare, förbereder skalbaggens utkrypande genom att bita en trattlik fördjupning genom barken (jämför sid. 182 och fig. 7 a & b).



Fig. 2. a. Huvud av allmänna barkbocken (*Tetropium castaneum*) i profil, förstorat.
b. » » timmermannen (*Acanthocinus ædilis*) i profil, förstorat.
c. » » tallbocken (*Monochammus sutor*) i profil, förstorat.

a. Head of *Tetropium castaneum*, lateral view; b. the same of *Acanthocinus ædilis*; c. the same of *Monochammus sutor*, all magnified.

2. Att äggtratten åstadkommes genom en kombination av bitning med käkarna och borrar med bakkroppsspetsen, har mig veterligt hittills blott iakttagits av NEANDER (1928, sid. 202—208). Denne skildrar, hur honan först gnagde ut en nästan cirkelrund grop i barken, därefter nedsänkte äggläggningsröret däri och slutligen flyttade frambenen i sidled och på så sätt vred sig runt. Enligt NEANDER hade äggläggningstratten i ett 15 mm tjockt barkstycke följande mått: Yttre delen av gropen är trattlik med en diameter vid mynningen av 6—7 mm, men på 2,5 mm djup är diametern blott 2 mm, och samma vidd har den därpå följande cylindriska delen, som är 11 mm lång (fig. 1 B). Huvudet avsmalnar framåt-nedåt, pannan är svagt konkav och antennerna fästade högt upp, allt egenskaper, som möjliggöra, att honan kan sänka in sina käkar så djupt som möjligt uti barken (fig. 2 b).

3. Äggtratten urholkas endast med käkarnas tillhjälp i barken och består av en yttre trattformig del och en inre, som har formen av en smal, tvärställd spricka (fig. 1 B). Denna metod skildras närmare sid. 187.

Huvudet har samma utdragna form som i grupp 2, men pannan är ännu mera urholkad (fig. 2 c). Pygidium ej utdraget (fig. 3 c).

Larvgångarna och förpupningen.

Som redan i ett tidigare arbete framhållits (1918, sid. 222—223), kan man i stort sett indela långhorningarna i tre huvudgrupper, på grundval av larvgångarnas och puppkamrarnas beskaffenhet och läge.

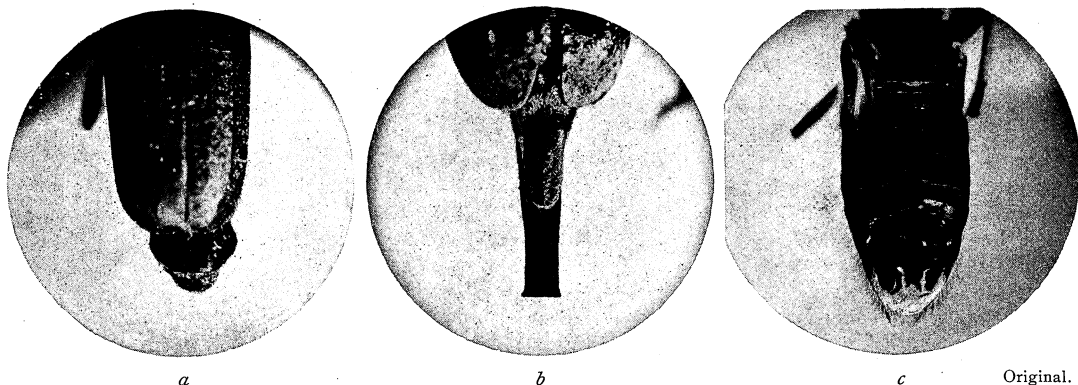


Fig. 3. a. Bakkroppsspetsen av allmänna barkbocken (*Tetropium castaneum*), förstorad.
b. » » timmermannen (*Acanthocinus ædilis*), förstorad.
c. » » tallbocken (*Monochammus sutor*), sedd underifrån.
a. Tip of abdomen of *Tetropium castaneum*; b. do of *Acanthocinus ædilis*; c. do of *Monochammus sutor*, all magnified.

1. Både larvgångar och puppkamrar mellan veden och barken. Exempel: Barträdslöparen och lövträdslöparen (*Rhagium*).
2. Larvgångar mellan veden och barken, puppkamrar i veden. Exempel: Barkbockar (*Tetropium* och *Callidium*).
3. Larvgångar delvis mellan barken och veden, till större delen förlöpande djupt i veden. Puppammare i veden. Exempel: Tallbocken (*Monochammus sutor*).

Emellertid rätta sig flera arter uppenbarligen efter vissa yttre omständigheter, både när de göra sina larvgångar och när de förfärdiga puppkamrarna. Åtminstone tre faktorer spela därvid in, såvitt man kan döma efter hittills gjorda iakttagelser, nämligen dels det trädslag, som angripes, dels barkens tjocklek, dels trädets dimensioner.

1. Inflytandet av trädslaget belyses utmärkt väl av de undersökningar över den gråbandade barkbocken (*Clytus rusticus*), som förf. publicerade 1922 (sid. 361—365). När denna art angriper björken med dess

hårdare ved, förlöpa larvgångarna i hela sin utsträckning mellan veden och barken, blott puppkammaren ligger i veden (l. c. fig. 4 c). I aspen däremot med dess lösare ved genomtränga larvgångarna veden djupt in, lika ofta som de gå mellan barken och veden (l. c. fig. 3 a och b).

2. Barkens tjocklek bestämmer åtminstone hos vissa arter, var puppkammaren kommer att anläggas. KEMNER (l. c. p. 90—92) påpekar, att timmermannen, som i allmänhet gör sina puppkamrar mellan barken och veden, ofta urholkar dem i veden, och förmodar, att detta sker, när barken utanför larvgången håller på att lossna och falla av. Detta antagande förutsätter, att larven är positivt tigmotropisk på både rygg- och buksida och äter sig in i veden, om trycket på ryggsidan skulle bliva för litet.

Att emellertid även barkens tjocklek i vissa fall spelar en avgörande roll vid valet av plats för puppkammaren, framgår obestridligt av de iakttagelser jag varit i tillfälle att göra på den smalbandade barkbocken (*Clytus arcuatus*). Denna gör, när barkens tjocklek ej överstiger 10—15 mm, sina puppkamrar i veden i form av oregelbundna, hakformiga gångar (l. c. fig. 7 a—d). Men när, som ofta är fallet, barken är mycket tjock, ända till 4 cm, urholkar larven sin puppkammare i barken (fig. 4 a, b) så långt ut mot periferien, att den fullvuxna skalbaggen blott har en tunn barkvägg att genombita för att komma ut.

3. Trädens dimensioner spela slutligen en stor roll för de arter, som göra en stor del av larvgången inne i veden; särskilt tallbocken, som är bäst undersökt i detta avseende, reagerar mycket tydligt för denna faktor, som förf. tidigare (1923, sid. 3—4) påpekat. Under loppet av hösten går larven in i veden i radiär och horisontal riktning till ett djup av i medeltal 7 cm. Om stammens diameter ej avsevärt överstiger den dubbla längden av gångens längd före övervintringen, kommer larven följaktligen att övervintra i centrum av stammen. Den har därför på våren lika lång vägsträcka att tillryggalägga till alla delar av periferien, och den gång, som den under våren och försommaren äter, är ej heller orienterad på något särskilt sätt i förhållande till den föregående delen, utan kan likaväl bilda en rät vinkel mot denna, som fortsätta i rak linje (fig. 5).

Om däremot stammens diameter överstiger 14—16 cm, får gången ett helt annat utseende. Den böjer då alltid av åt samma sida som ingångshålet, så att den i sin helhet får ett U-formigt förlopp (fig. 18) (jämför 1923 fig. 4 b, c och d).

Denna olikhet i gångens förlopp alltefter stammens tjocklek har visat sig vara alldeles konstant. Det är tydligt, att tallbockslarven har för-



a



b

Origin:

Fig. 4. a. Gångar av den smalbandade ekbarkbocken (*Clytus arcuatus*) i barken av ek $\frac{1}{1}$;
 b. Puppkammare av dito i ekbark, $\frac{1}{1}$.
 a. Larval tunnels of *Clytus arcuatus* in the bark of oak, $\frac{1}{1}$; b. Pupal chamber of the same, $\frac{1}{1}$.

måga att på något sätt orientera sina gånger med ledning av stammens dimensioner. Det ligger närmast till hands att antaga, att den därvid reagerar mot temperaturen i stammens olika delar. Alltefter temperaturens sjunkande under hösten tränger larven allt djupare in i veden och övervintrar ungefär 7 cm djupt in. När stammen på våren och försommaren värmes upp av luftens högre temperatur, blir denna uppvärmning i det närmaste likformig runt omkring larven, ifall denna befinner sig i



Efter TRÄGÅRDH.

Fig. 5. Tallbockens gånger i veden, när stammens diameter ej överstiger 14—16 cm.

Tunnels of the pine-sawyer in the wood, when the diameter of the trunk does not exceed 14—16 cm.

stammens centrum, vilket inträffar, när dess diameter ej överstiger 14—16 cm. Är däremot trädet grövre och larven till följd därav befinner sig excentriskt, måste trädet uppvärmas hastigare på den sida, varifrån larven kommit in, än på den motsatta, där vedmanteln kanske är dubbelt så tjock eller mera. Om larven reagerar positivt mot högre värme, måste den till följd härav fortsätta urholkandet av gången åt den varmare sidan, varav följer att den färdiga gången får ett U-formigt förlopp.

I detta sammanhang kan det förtjäna att påpekas, att man hos lång-

horningslarverna anträffat segmentalt anordnade sinnesorgan, vilka uppfattas som ett slags hörselorgan (HESS 1917).

Även hos tallbockens larv finnas dessa organ på de första åtta bak-kroppssegmenten. Man frågar sig dock, vad långhorningslarverna skulle ha för nytta av hörselorgan, inneslutna som de äro i sina gångar under barken eller djupt in i veden, där de ej kunna röra sig hastigt nog att undkomma vid annalkande fara. Vore det ej tänkbart, att dessa s. k. chordotonalorgan registrera ändringar i temperaturen i veden och att det är med tillhjälp av dessa som tallbocklarven förmår att med en så osviklig säkerhet orientera sin gång alltefter trädets dimensioner?

I varje fall är denna larvens förmåga att, vare sig trädstammen är grov eller ej, föra gången ut mot periferien, så att puppkammaren kommer att ligga nära vedytan, av största betydelse för densamma. Ty därigenom säkerställes, att den fullvuxna skalbaggen vid sitt utkrypande blott har en tunn vägg att bana sig igenom, ett arbete, som den är i stånd att utföra, medan det däremot skulle vara omöjligt för densamma att bita sig igenom en tjockare vägg.

Skalbaggens utkrypande.

Tallbocklarvens förmåga att ändra larvgångens riktning i veden allt efter stammens tjocklek, så att skalbaggens utkrypande underlättas, motsvaras hos andra långhorningar av vissa förberedande åtgärder, som larverna vidtaga i samma syfte. Även dessa ha en anmärkningsvärd förmåga att rätta sig efter omständigheterna, i detta fall barkens tjocklek, om denna varierar.

Vi ha utmärkta exempel härpå i den allmänna barkbocken (*Tetropium castaneum*) och den smalbandade ekbocken (*Clytus arcuatus*). Om vi studera insidan av ett barkstycke av en gran, som är angripen av den förstnämnda, lägga vi omedelbart märke till att larvgången mot slutet är mycket bred och uppfylld av en massa av gnagspån och exkrementer, som är mycket ljusare än den övriga delen (fig. 6 a). Denna del av gången ligger också omedelbart utanför ingången till puppkammaren och är utfylld med de gnagspån, som avbitits, när denna urholkades. Tätt bredvid denna vitaktiga, oregelbundna kaka lägga vi märke till ett ovalt hål, som i genomskärning visar sig leda in i en trättformig fördjupning, som når så djupt in i barken, att blott en tunn lamell av denna återstår (fig. 6 b). På detta sätt förbereder och underlättar barkbocklarven den fullvuxna skalbaggens utkrypande. Allt vad barkbocken har att göra är att bita ett hål igenom den tunna barkväggen. Allt är så praktiskt ordnat, att man nästan skulle vara böjd att tolka det som en målmed-



a



b Original.

Fig. 6. *a*. Insidan av granbark med larvgångar av den allmänna barkbocken (*Tetropium castaneum*), i spetsen breda och fyllda med de vita gnagspån som lösbitas vid puppkammarens urholkande i veden och med en oval fördjupning, $\frac{1}{1}$.
b. Fördjupningen i genomskärning, förstörd.

a. Spruce-bark with galleries made by *Tetropium castaneum*, at the end broad and filled with the white „frass“ gnawed by the larva when excavating the pupal chamber, $\frac{1}{1}$; *b*. transversal section through the pockets opposite the opening of the pupal chamber, enlarged.

veten, ändamålsenlig handling. Men för att förklara den praktiska barktratten är det alldeles tillräckligt att antaga, att den fullvuxna larven, sedan den hållit på med att urholka puppkammaren i veden, före förpuppningen behöver äta litet bark, vilken substans ju tidigare varit dess huvudsakligaste föda.

Hos den smalbandade ekbarkbocken (*Clytus arcuatus*) finna vi likaledes i ena kanten av den fullbordade larvgången en oval fördjupning, i regel fylld med ett brunt pulver format till små bollar, som likna

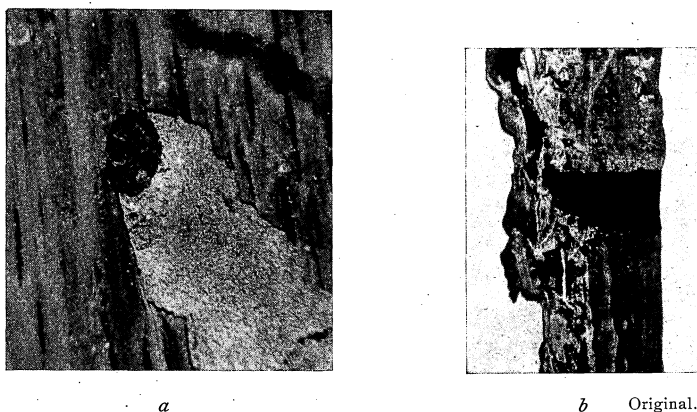


Fig. 7. *a*. Spetsen av larvgång av smalbandade ekbarkbocken (*Clytus arcuatus*) med ficka i barken, förstörad.

b. Genomskärning av fickan i barken, något förstörad.

a. Terminal part of larval tunnel of *Clytus arcuatus*, with pocket in the bark gnawed by the larva, slightly magnified; *b*. section through the pocket, slightly magnified.

exkrementbollar (fig. 7 *a*). En genomskärning visar, att larven i barken urholkat en djup håla (fig. 7 *b*), som går nästan igenom barken, så att blott en tunn lamell är kvar att bita igenom för den fullvuxna skalbaggen. När barkens tjocklek ej överstiger 15 mm, befinner sig puppkammaren alltid i veden (jämför TRÄGÅRDH 1922 fig. 7 *a*—*c*) i form av en häkformig gång, och larven förbereder då på sätt ovan skildrats skalbaggens utkrypande.

Men när barken är tjockare, 3—5 cm, äger förpuppningen, som ovan framhållits, ej rum i veden utan i barken, i vilken man ser en mängd gångar (fig. 4 *a*). Dessa äro delvis puppkamrar och äro i så fall inåt tillstoppade av en massa av gnagspån och exkrementer, så att en omkring 22 cm lång puppkammare bildas (fig. 4 *b*).

De fullvuxna skalbaggnas föda.

Vår kunskap om de fullvuxna långhorningarnas föda är i stort sett mycket bristfällig. I större sammanfattande arbeten, som behandla denna

grupps biologi, finnas endast sparsamma uppgifter härom. ESCHERICH (1923, sid. 210) skriver: »Die Bockkäfer halten sich als Imagines auf Blätter und Pflanzen aller Art auf, auf Baumstämmen und geschlagenem Hölze, manche auch auf der Erde (unter Steinen u. s. w.). Viele suchen den ausfliessenden Saft der Bäume, andere den Staub der Blüten auf, manche fressen auch Blätter (*Saperda carcharias*) und manche nehmen während ihrer kurzen Lebenszeit vielleicht gar keine Nahrung auf (KEMNER 1922).»

Hos CRAIGHEAD (l. c. p. 9—10) finna vi en något utförligare översikt: »Most of the adults are short-lived. They emerge, copulate, lay their eggs, and die in from a few days to several weeks. The males die much sooner than do the females. Prionine adults have been kept in captivity from 30 to 40 days, doing no feeding. The lamiines often live this length of time feeding daily. — Feeding by the adults is confined almost exclusively to the Lepturinae and Lamiinae. A few cerambycine adults, as *Batyle* spp., *Cyllene robiniae*, and *Euderces* spp., also have been observed to feed. The food of the adults consists of pollen, leaves, the bark of tender twigs, or the fruiting pustules of certain fungi. The species of *Leptura* and a few cerambycines are pollen feeders. On bright sunny days the former (*Leptura* spp.) congregate in large numbers on the flowers of specially favoured plants. They are the most active cerambycids and easily disturbed. When so disturbed some take flight quickly, while others fall and conceal themselves in the ground litter. Although a few lamiines have been noted eating pollen, they prefer green cellular tissue. Some species eat the leaf cells, either between the veins or only in the veins themselves, and others the bark on tender shoots. The genera of *Liopii* nearly all feed on the fruiting pustules of bark fungi, as the chestnut bark-canker (*Endothia parasitica*). — Such feeding usually proceeds and continues through the ovipositing period. Under such conditions the life of the adult is greatly prolonged.»

KEMNER skriver (l. c. p. 82—83): »Nicht selten kommt es dagegen vor, dass die entwickelten Insekten stetige Blumenbesucher sind, und als Regel kommt dieses unter der grossen Abteilung *Lepturini* vor. Diese Käfer scheinen auch von Blütenstaub zu leben und ihr schmaler Kopf wie *Prothorax* ist besonders für Blumenbesuch geeignet. Wovon die übrigen, nicht blumenbesuchenden Bockkäfer im entwickelten Stadium leben, ist wenig bekannt. Vielleicht nehmen mehrere gar keine Nahrung während ihrer kurzen Lebenszeit als Käfer zu sich. Andere lecken Baumsäfte oder fressen Blätter und besonders habe ich das letzte bei *Saperda carcharias* auffällig gefunden, die grosse unregelmässige Löcher in Pappelblättern frisst. Dieser Frass erinnert sehr an den von der Blattwespe *Lygaeonematus compressicornis*, ist jedoch von demselben durch zerfetzten

Frassrand leicht zu unterscheiden. Man übersieht aber gewöhnlich diesen Bockkäferfrass bei uns. In den Tropen habe ich Gelegenheit gehabt zu sehen, wie bedeutend ein Imagofrass von Cerambyciden doch werden kann.»

Om man gör sig besvär med att genomläsa den vidlyftiga litteratur, som existerar över ekonomiskt viktiga långhorningar, särskilt den amerikanska, erhåller man en del värdefulla uppgifter om de fullvuxna skalbaggnas näringsvanor, vilka ej synas ha beaktats av europeiska forskare.

BROOKS (1920) skriver sålunda om *Saperda candida* FABR. »the round-headed apple-tree borer», »the beetles feed to a considerable extent upon both tender and rough bark of twigs and branches and upon leaf stems and leaf ribs.

HESS (1920, sid. 371) skriver om *Rhagium lineatum* OLIV, som av flera författare anses synonym med den europeiska arten *R. inquisitor*: »Although this beetle is a pine insect, and although it feeds on the bark after becoming an adult, it ceases to feed on pines after emerging. It then becomes a pollen feeder, feeding on such flowers as the dogwood — a habit which it has in common with many of its near relatives among the cerambycids.»

GUNN omnämner (1919, sid. 4) en iakttagelse av SIMM, att *Phrynetia spinator* (the fig and willow borer) livnar sig av barken av syren och cypress.

Slutligen omnämner BROOKS (1923, sid. 314), att *Goes tessellatus* HALD, »the oak sapling borer», när den hålles i fångenskap, i stor utsträckning gnager av barken av ekgrenar och kan leva 3—5 veckor, om den erhåller denna föda.

HEINTZE (1925, sid. 20—34) har gjort en utförlig sammanställning av de iakttagelser, som föreligga äver Lepturinernas blombesök, varav framgår bl. a. att deras diet kan utgöras antingen av pollen, ståndare eller honung.

En översikt över långhorningarna efter de fullvuxna djurens näringsvanor skulle därför enligt vår nuvarande kunskap få följande utseende.

1. Leva av pollen, honung eller ståndaresträngar och hava en för blombesök avpassad, framåt avsmalnande form av huvud och halssköld: Lepturini och några Cerambycini och Lamiini (CRAIGHEAD, KEMNER, HEINTZE).
2. Leva av växternas gröna delar, barr eller blad: *Saperda carcharias* (KEMNER), *Saperda candida* (BROOKS).
3. Leva av barken på smärre kvistar samt av bladskäft och -ribbor: *Saperda candida* (BROOKS).

Till den tredje gruppen torde också tallbocken, *Monochamus gallo-*

provincialis, ibland höra. Vid den fjärde internationella entomologkongressen i Ithaca 1928 höll nämligen professor RIMSKY-KORSAKOV föredrag om denna arts härjningar i Volga-distriktet (Kazan) och omnämnde därvid, att en vidsträckt skadegörelse ägt rum genom att de fullvuxna skalbaggarna gnagt av barken på grenarna. Emellertid var det i detta tillfälle fråga om en massförökning av stora mått, och det är därför ej säkert, att företeelsen är fullt normal.

Emellertid återstå en mängd arter, om vilkas näringsvanor man intet vet och vilka därför tillsvidare hänförts till den stora kategori, om vilken man förmodar, att de ej äta något under sin korta levnadstid som imagines.

Det torde emellertid i detta samband vara skäl att erinra sig, huru vår kunskap om barkborrarnas näringsgnag utvecklat sig. Barkborrarna indelades tidigare med avseende på näringsgnaget i 3 grupper (TRÄGÅRDH 1914, sid. 83).

1. Göra näringsgnaget under barken av de träd, vari de utvecklats som larver. Exempel: de flesta äkta barkborrar.
2. Göra näringsgnaget på andra, friska träd, där de urholka skotten. Exempel: mörghornborrarna.
3. Göra intet näringsgnag utan äro köns mogna, när de krypa ut ur puppkamrarna. Exempel: splintborrarna.

Åtminstone i ett fall har det likväl visat sig, att näringsgnag är alldeles nödvändigt även hos splintborrarna. SPESIVTSEFF påvisade nämligen (1921), att den mindre almsplintborren för att bli köns mogen måste äta under ett par dagar. Dess näringsgnag äger rum vid basen av knoppar och bladskäft och är ej vidare iögonenfallande, varför det tidigare förbisetts.

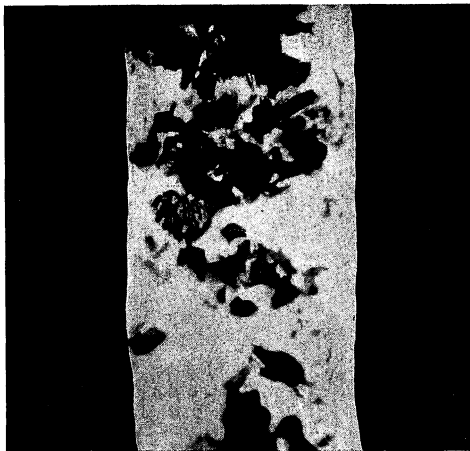
Det är tänkbart, att även hos många långhorningar, som ej anträffas på blommor — ty de blombesökande formerna förefalla att vara rätt väl kända genom de s. k. blombiologernas undersökningar — näringsgnaget är så kortvarigt och har så föga uppseendeväckande former, att det av denna anledning förbisetts.

Särskilt förefaller det omöjligt att avvisa den tanken, att hos de former, som bita särskilda äggtrattar genom barken av larvernans värdväxter, ett visst näringsupptagande kan äga rum i samband härmed. Av denna anledning har jag undersökt tarmkanalen av såväl timmermannen som tallboken. För att göra detta är det ej nödvändigt att äga tillgång till färskt material av djuren. Även gamla torkade exemplar äro fullt användbara för detta ändamål, sedan man först uppmjukat dem genom kokning i kalilut och urtvättning i ett par ombyten av vatten.

Fig. 8 visar ett stycke av en tarmkanal av en tallbockhona, behandlad på detta sätt. Hela baktarmen är full av en mörkbrun massa, som vid starkare förstoring visar sig bestå av små barkpartiklar.

På samma sätt förhåller sig timmermannen, vars tarmkanal också visar sig vara fylld av en mörkbrun massa, som utgöres av barkrester.

Vi böra därför som fjärde grupp bland långhorningarna upptaga de arter, vilka i samband med förfärdigandet av äggtrattarna tillgodogöra sig en del av den bark, som de då avbita.



Original.

Fig. 8. Parti av mittarmen hos tallbocken med barkfragment, förstord.

Section of the alimentary canal of the pine-sawyer (*Monochamus sutor*), magnified.

Ytterligare försök med uppfödning av imagines, åtföljda av undersökningar över könsorganen, äro nödvändiga för att närmare klargöra betydelsen av detta näringsgnag i barken.

Ett dylikt i samband med äggläggningen försiggående upptagande av näring är för övrigt ej något enastående hos insekterna. Ty hos parasitsteklarna är det enligt BISCHOFF (1927, sid. 84—85) ej ovanligt, att honorna slicka i sig den vätskedroppe, som sipp-
rar fram, när de i och för äggläggning sticka sina offer, och ibland förekommer det även, att hanarna draga nytta av denna näringskälla.

Även bland Agromyziderna förekommer det, att honorna skaffa sig föda genom att medels äggläggningsröret sticka hål i de blad, vari de lägga äggen. REH (sid. 403) och TULLGREN (l. c. s. 45) ha iakttagit, huru kry-santemumflugan (*Phytomyza affinis* FALL.) med abdominalspetsen borrar hål i bladen och därpå suger i sig den utsipprande saften.

Hos alla dessa grupper, långhorningar, parasitsteklar och Agromyzider, sker följaktligen ett näringsgnag i samband med äggläggningen. Hos de två senare grupperna är det äggläggningsröret, som användes vid anskaffandet av födan, emedan hos parasitsteklarna mundelarna äro för svaga för att kunna bita hål i värddjurens skinn och Agromyziderna ej kunna annat än slicka med sina mundelar.

Hos de ovan nämnda långhorningarna däremot sker näringsgnaget förmodligen i samband med förfärdigandet av äggtrattarna, vilket antingen, som hos tallbocken, sker uteslutande med käkarnas tillhjälp, eller, som

hos timmermannen, dels sker på detta sätt, dels medels den förlängda bakkroppsspetsen.

Så länge det ej experimentellt påvisats, att tallbocken vid äggläggning tillgodogör sig en del av den bark, som den biter av, när den förfärdigar äggtratten, kan dock den möjligheten ej avvisas, att den förtär bark redan när den före utkrypanDET ur puppkammaren banar sig väg genom barken.

Hösten 1929 var jag likväl i tillfälle att se, hur honorna vid äggtrattarnas förfärdigande förtärde bark, och djuren åto i fångenskap innerbark med synnerligen god aptit.

Om detta sker vid äggläggningen och alltså barkens yttre lager först förtäras, föreligger också möjlighet att i praktiken utnyttja denna tallbockens vana till skydd för trädstammarna genom att beströ eller bepudra barken med något giftigt ämne liksom man i Nord-Amerika gjort med *Saperda candida* (jmf. BROOKS 1920, sid. 17).

Äggläggningen hos tallbocken.

Äggtrattens form. Den tratt, som tallbockhonan förfärdigar för äggläggningen, når ända in till kambiet. Den är vid mynningen tväroval och på stående träd orienterad med längsaxeln vinkelrätt mot trädets längdriktning, en naturlig följd av att djuren sitta med huvudet riktat uppåt, när de gnaga ur tratten. Denna mäter vid mynningen 6—7 mm i längd och 4—5 mm i bredd. Något innanför mynningen antager tratten emellertid formen av en smal, tvärställd spricka, som är omkring 3 mm lång och når fram till kambiet. Det är tydligt, att den yttre, tvärovala delen bites ur av honan för att möjliggöra huvudets sänkning så djupt in, att hon med käkarna kan nå fram ända till kambiet. Till följd härav är den yttre kraterformiga delen av tratten ibland djupare beroende av barkens tjocklek och i allmänhet mindre väl utbildad på granen med dess tunnare bark än på tallen. I medeltal är tratten 4—5 mm djup och dess mynning i kambiet, som är i det närmaste cirkelrund, är 1—1,1 mm, men kan ibland vara större, ända till 1,6 mm, i vilket fall den är tväroval.

Den kraterformiga delen av tratten har mycket ojämna och oregelbundna väggar, vilket beror på att honan biter

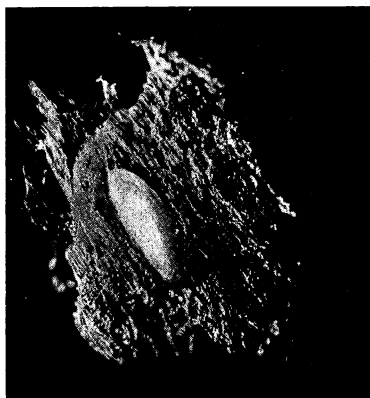


Original.

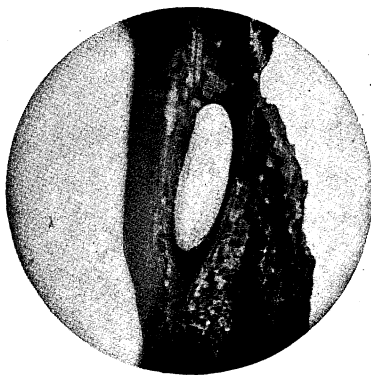
Fig. 9. Tallbockens äggtratt med en smal, tvärställd spricka i bottnen, förstörd.

Eggfunnel of pine-sawyer with transversal slit at the bottom, magnified.

av stycke efter stycke av ytterbarken för att kunna nedsänka käkarna till önskat djup, och det är ej nödvändigt för ändamålet, att trattens väggar äro alldeles jämna. Det kan vara av intresse att jämföra måtten av en äggtratt med måtten på honans huvud. Avståndet från käkarnas spets till övre kanten av de upphöjningar, varpå antennerna äro fästade, är i det närmaste 5 mm, men huvudets underkant är ej mera än omkring 3,5 mm lång, och det effektiva djup, till vilket honan kan nå genom att först bita ur en tratt för huvudet och sedan nedsänka käkarna, så långt det går, är ungefär 5 mm. Käkarna äro 2 mm långa, vilket överensstämmer med längst iakttagna djupet på sprickan.



a



b

Original.

Fig. 10. *a*, *b*. Tallbockens ägg, förstörade.

Eggs of the pine-sawyer, magnified.

Äggen äro vita, 2,6—3 mm långa och 1—1,1 mm breda, något plattade och placeras mellan kambiet och korkbarken ett par mm åt ena sidan. Hur detta tillgår att honorna, som sakna ett avsmalnande pygidium, som kunde tjänstgöra som borr, likväl kunna vinkelrätt mot äggtrattens längdriktning i själva kambiet urholka en ett par mm lång gång, har ej varit mig möjligt att utröna.

Äggläggningen. Vid äggläggningen utväljer tallbocken träd, som äro exponerade för solen. Upprepade gånger har det kunnat konstateras på fångstträd, att dessa aldrig bliva äggbelagda, om de ligga inne i ett bestånd, men lika regelbundet äggbeläggas, om de ligga exponerade. Ibland kan det förekomma, att en ringa del av en i ett bestånd liggande stam under någon del av dagen är solbelyst. I så fall finner man ofta denna del vara angripen av tallbocken eller timmermannen, men blott denna del.

Vidare föredrager tallbocken den skrovliga delen av barken framför spegelbarken. Kurvan fig. 11 återger resultatet av en undersökning utförd den 18 sept. på en tall, bränd den 15 juli å Nybovallsmon vid Ljusdal. Kurvan anger visserligen ej själva äggtrattarnas fördelning utan blott fördelningen av de hål in i veden, som blivit en följd av angreppet. Det finnes dock ingen anledning att antaga, att ej denna kurva även ger en riktig bild av äggläggningen inom stammens olika delar. Vi se av den-

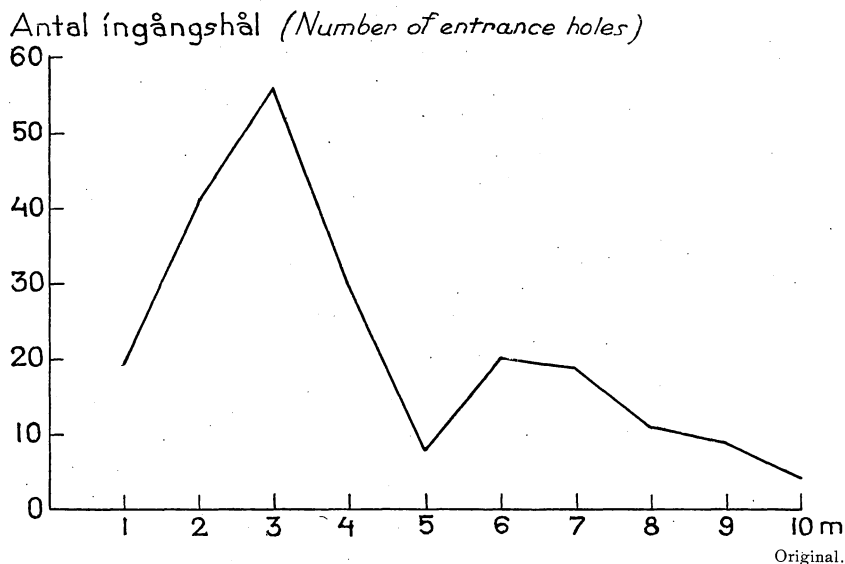


Fig. 11. Ingångshålens fördelning d. 18 sept. på en tallstam, som brändes d. 15 juli vid Nybovallsmon vid Ljusdal.

The distribution of the entrance holes of the larva the 18th Sept. on a pine tree, scorched on the 15th of July, near Ljusdal.

samma, att angreppet var intensivast 2—4 m över marken, och sjönk hastigt högre uppåt särskilt på 8—10 meters höjd.

En annan analys, gjord vid Stensele den 20 augusti likaledes efter en skogsbrand den 6 juli, visar motsvarande förhållande, i det att angreppet även där var intensivast på en höjd av 2—5 m och sjönk hastigt högre upp (fig. 20). Att få några exakta mått på barkens tjocklek på dessa hårt brända stammar var ej möjligt och torde ej heller vara nödvändigt. För praktiskt bruk är det tillräckligt att veta, att den nedre, mest värdefulla delen av stammen alldeles särskilt är utsatt för äggläggning med därpå följande skadegörelse av tallbocken.

Hur många ägg en tallbockshona kan lägga, har jag ej haft tillfälle att iakttaga, men då man vet, att hos långhorningarna alla ägg mogna nästan samtidigt, kan man bilda sig en föreställning om deras antal genom att

räkna äggen i djurets äggstockar. Deras antal uppgår i allmänhet till omkring 50 st. Då det naturligtvis är tänkbart, att de undersökta djuren redan lagt en del ägg, är denna siffra säkerligen för låg.

När tallbocken uppträder efter en skogsbrand, är det av betydelse att veta, vilka träd den utväljer vid äggläggningen. För att utröna detta gjordes vid såväl Ljusdal som Stensele undersökningar över äggläggningsgradens samband med färgen på de brända trädens kronor och med brännskadorna på barken.

Antal gånger (*Number of tunnels*)

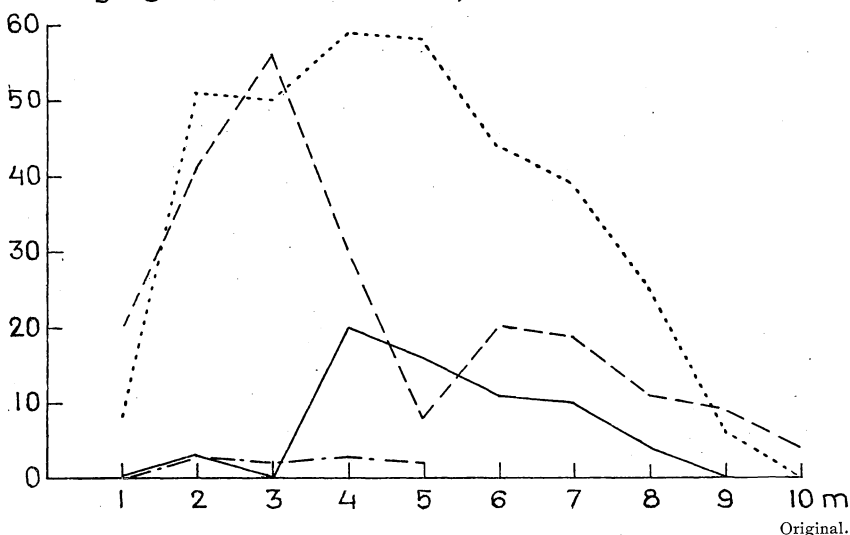


Fig. 12. Antalet hål i veden i olika hårt brända eller olika behandlade stammar. Ljusdal 20 sept. 1905.

— · — · — = stam, helbarkad i början av juli.
 ————— = stam med kronan delvis grön.
 - - - - - = stam, ensidigt bränd.
 ······· = stam, bränd runt omkring.

Number of holes in the wood in trunks scorched in different degrees or treated differently.

— · — · — = trunk decorticated in the beginning of July; ————— = tree with crown partly green;
 - - - - - = trunk scorched on one side; ······· = trunk scorched all round.

Tabell 1 ger en sammanställning av dessa resultat. Det framgår därav,

- 1) att om hälften eller mera än hälften av tallens krona är grön på hösten, har trädet ej äggbelagts av tallbocken,
- 2) att om stammen är ensidigt bränd, är det den brända sidan som uteslutande eller i varje fall företrädesvis angripes,
- 3) att till följd härav allsidigt brända träd bli vida starkare angripna än ensidigt brända träd,
- 4) att angreppets styrka står i direkt proportion till den utsträckning, i vilken stammen blivit bränd.

Tabell I, utvisande tallbockens förekomst på träd, som äro olika hårt brända.

Table 1, showing the frequency of the pine-sawyer on trees differently scorched.

Trädets beskaffenhet Condition of tree					
N:r	Längd Length	Bröst- höjds- diam. Breast- height diam.	Stam Trunk	Krona Crown	Antal hål Number of holes
<i>Ljusdal den 18—20/9 1925:</i>					
1	21 m	28 cm	svartbränd på ena sidan scorched black on one side	från 12 m, blott övre $\frac{1}{3}$ grön from 12 m only upper $\frac{1}{3}$ green	på bränd på obränd sida 45 sida 19 on scorched side 45. on unscorched side 19
2	18 m	22 cm	svagt bränd slightly scorched	från 9 m, $\frac{2}{3}$ grön from 9 m, $\frac{2}{3}$ green	intet angrepp no attack
3	14 m	25 cm	svagt bränd slightly scorched	$\frac{4}{5}$ grön $\frac{4}{5}$ green	intet angrepp no attack
4	20 m	28 cm	svagt bränd slightly scorched	från 7,5 m, $\frac{4}{7}$ grön from 7,5 m, $\frac{4}{7}$ green	2 försök 2 attempts
5	—	22 cm	ensidigt bränd, fälld i början av september scorched on one side, tree cut beginning of september	krona brun crown brown	118 hål på 5 m, alla på den brända sidan 118 holes on 5 m, all on scorched side
6	—	27 cm	bränd runt om, fälld i början av september scorched all round, tree cut in the beginning of september	krona brun crown brown	340 hål på 8,6 m, lika fördelade runt stammen 340 holes on 8,6 m, distri- buted evenly on the trunk
<i>Stensele den 19/8 1927:</i>					
7	11 m	23 cm	bränd till 6 m höjd scorched 6 m high	nästan torr, brun utom enstaka grenar i toppen almost dry, brown except single branches at the top	391 äggtrattar på 6 m 391 eggfunnels on 6 m
8	14 m	27 cm	bränd ensidigt på södra sidan scorched only on S. side	grön green	156 trattar på 5 m, koncentrerade på den brända sidan 156 eggfunnels on 5 m, concentrated on scorched side
9	16 m	34 cm	hårt bränd c:a 10 m högt upp heavily scorched 10 m high	brun, ej bränd brown, not burned	tillsammans 478 an- grepp på halva om- kretsen av stammen till 10 m höjd 478 eggfunnels on 10 m, on one half of the trunk

En av de mest förbluffande företeelserna i tallbockens biologi är i själva verket dess ofantligt talrika uppträdande efter en skogsbrand. Delvis sammanhänger detta naturligtvis med att skogseldarna företrädesvis inträffa på en tidpunkt, som är så gynnsam som möjligt för tallbocken, nämligen i slutet av juni och i början av juli efter den torrperiod, som



Original. L. G. ROMELL, foto.

Fig. 13. Brändtallstam med hål av tallbocken blottlagda av hackspetten, $\frac{1}{2}$.
Scorched pine-tree with cavities under the bark excavated by the pine-sawyer, and
laid bare by wood-peckers, $\frac{1}{2}$.

då ofta förekommer i stora delar av vårt land. Då tallbockens flygtid i mellersta och norra Sverige inträffar i början-mitten-slutet av juli allt efter väderleken, har djuret därför möjlighet att tillgodogöra sig de brända träden vid äggläggningen.

Men detta är ej tillräckligt för att förklara, att tusentals träd några veckor efter en skogsbrand kunna vara äggbelagda så starkt, att man kan finna ända till 1 000 ägg per träd. Vid skogsbranden i Ljusdal avbrändes omkring 625 har, varav å Marma Sågverks Aktiebolags marker 125 har. Å Marmas areal utstämplades 42 695 träd från 12 till 40 cms brösthöjdsdiameter. Låt oss räkna med att blott 25 % av dessa, i avrundat tal 10 000 träd voro äggbelagda av tallbocken och att de i medeltal belagts med 200 ägg, vilket är en låg siffra i jämförelse med dem som konstaterats, samt att en hona lägger 25 ägg, vilket också är lågt i jämförelse både med det i ovarierna anträffade äggantalet och med det antal, som konstaterats hos andra långhorningar. Vi komma då till det resultatet, att endast på dessa 125 har 80 000 tallbockhonor och eventuellt lika många hanar samlats under de närmast efter skogselden följande veckorna. För att förklara detta faktum, har man tre möjligheter att välja emellan.

1. Tallbocken är över huvud taget en mycket allmän insekt i våra skogar.
2. Tallbocken måste till följd av några särskilda bidragande omständigheter ha varit ovanligt talrik i dessa trakter.
3. Tallbocken kan till följd av sitt skarpa luktsinne på långa avstånd märka var skogselden har gått fram.

Det första antagandet håller icke streck. Tallbocken är visserligen allmän i våra skogar i den mening att man påträffar den överallt, där lämpliga yngelträd finnas. Men endast om vid avverkningar toppar få i stor utsträckning ligga kvar i skogen, om kolved får ligga kvar eller om till följd av andra insektsskador en mängd träd torka, endast då har tallbocken möjlighet att komma upp till någon högre numerär. I de till brandfältet vid Ljusdal angränsande skogarna funnos många toppar kvarliggande efter de senaste årens avverkningar, och det är därför sannolikt, att tallbockens numerär i denna trakt varit större än normalt. Men det räcker ej till för att förklara dess ofantliga talrikhet, och man tvingas därför till det antagandet, att djuren måste ha ett mycket starkt utvecklat luktsinne och som fullvuxna måste kunna flyga långa sträckor, varför de på långt håll kunna märka brandlukten och samlas till de av skogseldar härjade områdena.

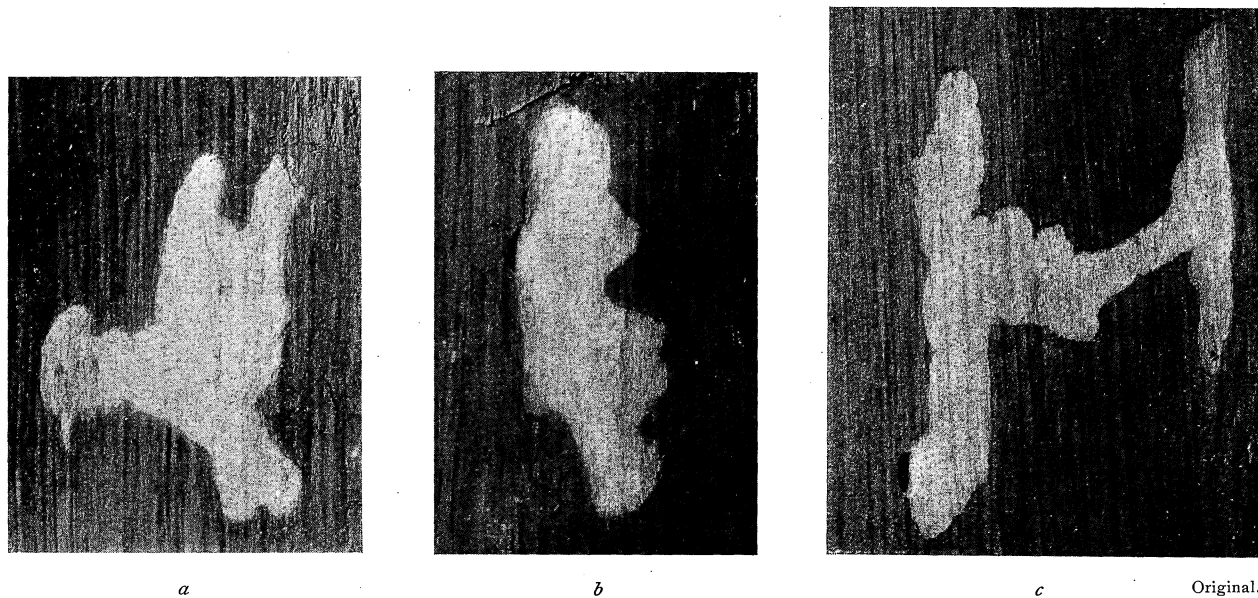


Fig. 14. *a—c.* Ytliga hål under barken, urholkade av den nykläckta larven; i *b* och *c* har larven begynt tränga in i veden, något förstörad.

Superficial cavities under the bark excavated by the young larvæ; in *b* and *c* the larva has started burrowing into the wood, slightly magnified.

Larvgången.

Den nykläckta larven urholkar under den första tiden en oregelbunden håla, som praktiskt taget ej alls fårar splintytan utan ligger i kambiet och i det innersta barkskiktet. Denna håla, som är av mycket oregelbunden form, täcker en yta av 6—8 cm² (fig. 14). Att dessa hålor från början alls ej eller blott helt obetydligt fåra splintytan, har ej tidigare observerats, emedan larvgångarna förut undersökts i sitt fullbordade skick, då hålorna, som

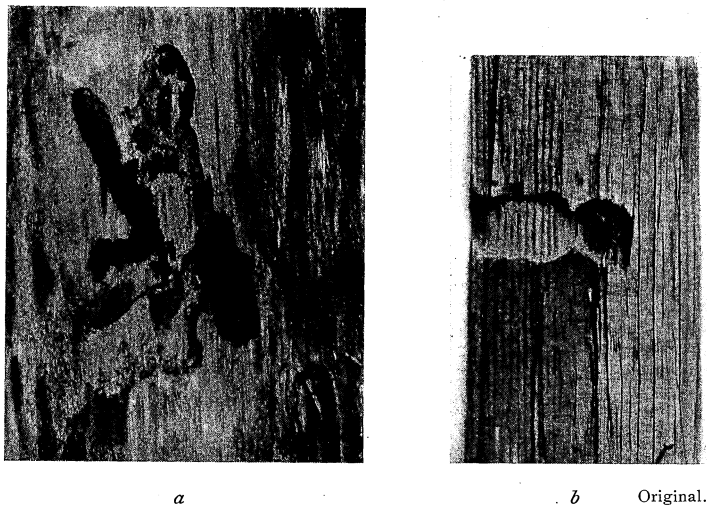
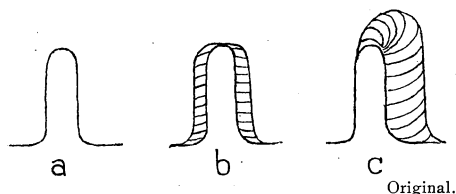


Fig. 15. *a.* Larvhåla på barkens insida, urholkad av den nykläckta larven, $\frac{1}{1}$.
b. Längdsnitt genom den första gången in i veden, $\frac{1}{1}$.
a. Cavity on the interior side of the bark, excavated by the young larva, $\frac{1}{1}$; *b.* longitudinal section through the initial tunnel into the wood excavated by the young larva, $\frac{1}{1}$.

tidigare (1919, sid. 227, fig. 4 a) angivits, äro betydligt större, ända till 2 cm breda och tämligen djupt inskurna i splinten med sluttande, ojämna sidor (fig. 19). Dessa hålor anläggas visserligen redan på hösten av den unga larven, innan denna tränger in i veden, men äro då rätt små och fåra, som ovan nämnts, blott obetydligt splintytan. Först efter övervintringen griper sig larven an med att utvidga dem, som närmare skall skildras.

När hålan täcker en yta av 6—8 cm², börjar larven att tränga in i veden. Detta sker genom en öppning, som går snett in i veden och ofta böjer av i en båge in under hålan (fig. 14 b & c). För att kunna göra detta är det uppenbart, att larven måste kunna böja sitt huvud nedåt i vinkel mot kroppen. Det förmår den också, och man ser ofta larver av denna storlek med huvudet böjt nedåt nästan vinkelrätt mot kroppen. Gångens mynning är tväroval med största diameter 5 mm och minsta 1,2—1,5

mm och en längd av omkring 10 mm och hålets längdaxel är alltid vertikal. Så snart larven har trängt in i veden omkring 2 cm, börjar den emellertid att utvidga denna. Detta tillgår på så sätt, att den lösgör vedfibrerna i gångens botten och sedermera avbiter dem vid båda sidoväggarna. Redan vid denna tidpunkt finner man spån av 4—5 mm längd och 1 mm tjocklek, som blivit lösgjorda men ej ordentligt avbitna och därför sitta kvar i gången. Hur larven för övrigt i detalj går till väga vid detta arbete, är naturligtvis svårt att iakttaga. En företeelse



Original.

Fig. 16. *a.* Begynnelsestadium av larvgången in i veden.

b. Teoretiskt möjligt, men i praktiken för tallbockslarven utförbart sätt att utvidga gången åt båda sidor.

c. Gången breddas till sin dubbla bredd, genom att larven böjer gången tillbaka utåt mot ena sidan.

a. Initial stage of larval tunnel into the wood; *b.* theoretically possible but practically to the larva of the pine-sawyer impossible method of widening the tunnel at both sides; *c.* the tunnel is widened by the larva doubling back and making another tunnel outwards and contiguous with the initial tunnel.

är emellertid lätt att observera, nämligen att larven, innan den tränger in djupare än 2 cm in i veden, koncentrerar sina ansträngningar på att utvidga gången, så att den når en bredd av 12—13 mm, d. v. s. det dubbla av gångens ursprungliga bredd. Detta tillgår så, att larven, när den nått till ett djup av omkring 2 cm, böjer av gången åt höger eller vänster och urholkar en gång tillbaka parallellt med den första.

Teoretiskt sett kan larven utvidga gången på två sätt, antingen genom att utvidga den ursprungliga gången på båda sidor (fig. 16b) eller

också genom att göra en ny gång utåt vid sidan av den andra och sammanhängande därmed (fig. 16c). För att använda den första metoden måste larven emellertid kunna vända sitt huvud i rät vinkel antingen åt höger eller vänster. Men detta är alldeles omöjligt, då gången ej är bredare än att dess väggar tätt omsluta larven. Däremot är det möjligt för larven att vid gångens fördjupande svänga i båge åt ena eller andra sidan, så att den slutligen vänder huvudet mot splintytan och så fortsätter att lösgöra och bita av fiber efter fiber, tills gången blivit dubbelt så bred som förut. Faktiskt är, att man ofta anträffar larverna liggande dubbelvikta i botten av gången, när den nått en längd av c:a 2 cm; och på preparat är det likaledes lätt att se, att den inre delen av gången är vidare än den yttre och ofta flaskformigt utvidgad (fig. 17a), vilket den borde vara, om denna uppfattning är riktig. Larvens kropp med dess djupa intersegmentala inskränningar är också väl anpassad för att kunna böjas i sidled (fig. 26).

Härav framgår, att om man blott tar hänsyn till gångens längdtillväxt, sker ett avbrott i denna, när gången nått en längd av 2—2,5 cm. Detta

avbrott inträffar under den tid, då larven är sysselsatt med att utvidga gången till dess dubbla bredd. För praktiken är detta av betydelse, emedan de tekniskt skadliga gångarnas inträngande i virket därigenom fördröjes. I den mån larven sedermera tränger in i veden, bortskaffas de avbitna spånen ur gången och transporteras ut till hålan under barken med undantag av de bitar, som bliva kvarsittande i gången, emedan de ej avbitits ordentligt i ena änden, så att de böja sig åt sidan, när larven vandrar av och an i gången.



a



b Original.

Fig. 17. *a.* Inre del av begynnelsegången i veden, visande att larven böjer gången i båge utåt, för att vidga densamma.

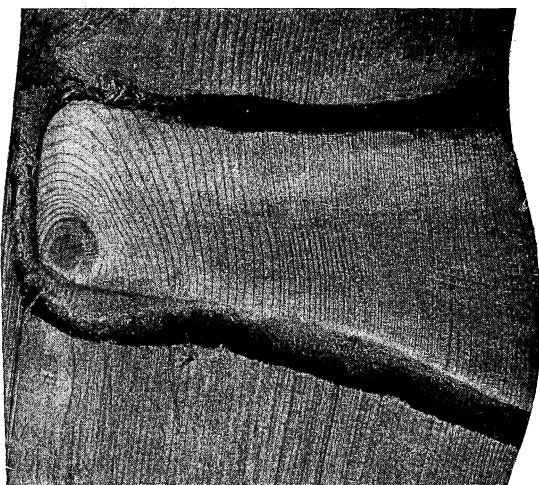
b. Gångens inåtgående del, med buntar av fibrer kvarsittande, emedan larven ej varit kraftig nog att avbita dem.

a. Interior part of initial tunnel in the wood, showing that the larva doubles back in order to widen the tunnel; *b.* section of the inward part of the tunnel, showing bundles of fibres left, because the young larva is not strong enough to detach them completely.

En mycket anmärkningsvärd företeelse i samband med larvens arbete med gången är, att den utvidgar och fördjupar hålan under barken undan för undan, så att denna slutligen i vissa fall täcker en yta av 40 cm², men f. ö. är av synnerligen växlande storlek och form. Då jag ej hittills haft möjlighet att genom särskilda undersökningar vid olika tidpunkter följa larvens verksamhet i veden, är det ej möjligt att i detalj skildra denna, varför jag måste inskränka mig till att beskriva gångens utveckling med ledning av de talrika preparat som insamlats.

Om man jämför färdiga, övergivna gångar med de gångar, som blott äro 2,5—3 cm djupa, finner man, att larven redan genom den ovan skildrade utvidgningen av gången till dess dubbla bredd lyckas bredda den tillräckligt för sitt behov under en sträcka av 7—8 cm, vilket motsvarar det högsta djup, vartill larven i allmänhet intränger. Denna del av gången, vilken vi kunna kalla den inåtgående delen, bär tydliga vittnesbörd om att vara urholkad av en larv, som ej har så stora och kraftiga käkar som

den fullvuxna larven. Utefter gångens sidor ser man nämligen talrikt med stumpar efter de avbitna träfibrerna, vilka bilda riktiga fransar i gången (fig. 17 b). Den utåtgående delen däremot har slätare väggar, där inga fiberbitar sitta kvar. På den inåtgående delen av gången följer i grövre stammar en kort längsgående del, som är 2,5—4 cm lång och vanligen betydligt bredare än den inåtgående delen, ända till 1,2 cm bred.



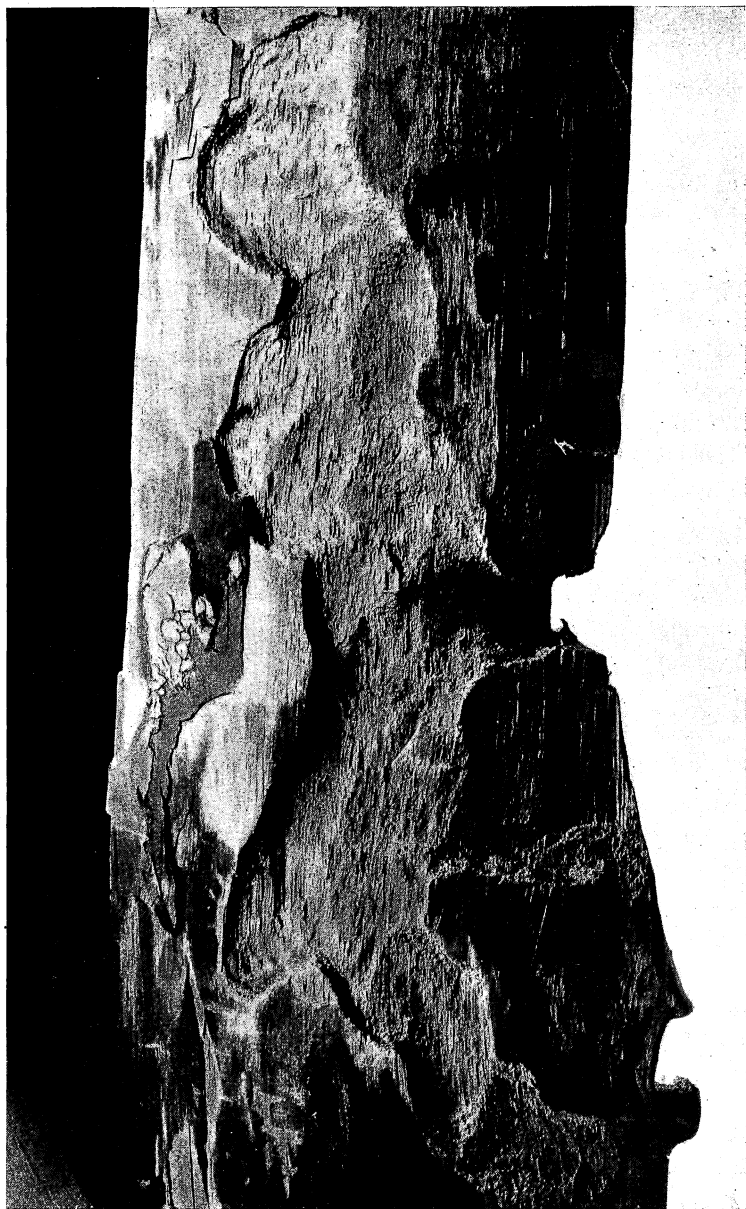
Original.

Fig. 18. Typisk U-formig gång av tallbocken i grövre stam, med lång, vågrät inåtgående del upptill, kort längsgående del och lång utåtgående del. På gränsen mellan den inåtgående och den längsgående delen sitter en tuss av träspån.

Typical U-shaped tunnel of the pine-sawyer in large trunk, with upper, horizontal inward part, short vertical part and long outward part; the vertical part is protected by a prop of wood-fibres.

På gränsen mellan dessa avdelningar finner man ofta en 2—2,5 cm lång tuss av gnagspån, som är så hårt stoppad, att den måste förhindra larvens framträngande i gången (fig. 18). Närmast till hands ligger det att antaga, att larven övervintrat innanför denna tuss, som i så fall skulle ha tjänat till skydd. Men detta strider mot erfarenheten, som visar, att larven ur öppningen utkastar alla gnagspån, som den avbiter vid urholkandet av den utåtgående delen av gången på våren. Det är mycket sannolikt, att larven skyddar sig mot vinterkylan genom en tuss av gnagspån, men denna bortskaffas på våren, när arbetet med gången efter övervintringen återupptages. Samtidigt fortsätter också utvidgandet av hålan under barken. Om man jämför behandlingen av puppkammarens yta med ytan av den färdiga hålan (fig. 19) ser man, att i båda fallen är det en fullvuxen larv med kraftiga käkar, som utfört arbetet. Det är vid utvidgandet av denna håla, som larven biter av de ända till 18 mm långa spån, som man finner i hålan.

Vilken betydelse har denna successiva utvidgning av hålan? Urholkas den för att lämna plats åt gnagspånen, som bortskaffas ur gången? Eller innehåller ytveden näringsämnen, som den inre veden saknar, och är det för att finna dessa, som larven gör sina täta vandringar av och an? Kanske är detta, att larven uppsöker ytvedens mera närande skikt, rent av det



Original.

Fig. 19. Fullbordad håla under barken, urholkad av tallbockens larv efter övervintringen, $\frac{2}{1}$.

Cavity under the bark, completed by the larva after hibernating, $\frac{2}{1}$.

primära och gångens renhållande från gnagspån det sekundära? Man förstår då bättre, varför larven underkastar sig besväret att hålla gången ren från gnagspån, något som måste nödvändiggöra ett ideligt vandrande av och an uti gången. Att detta blott skulle ske för lufttillförselns skull är däremot mindre sannolikt, när man vet, att många andra insektlarver klara sig djupt inne i veden utan att hålla gången fri från gnagspån.

Hålans ofta betydande storlek gör det sannolikt, att larven ofta som fullväxt tillbringar en längre tid i densamma, innan den beger sig in till sin puppkammare. I varje fall är det tydligt, att den ovannämnda tussen ej kan ha suttit kvar från vintern utan måste ha placerats där, sedan larven slutat sina vandringar och urholkat puppkammaren.

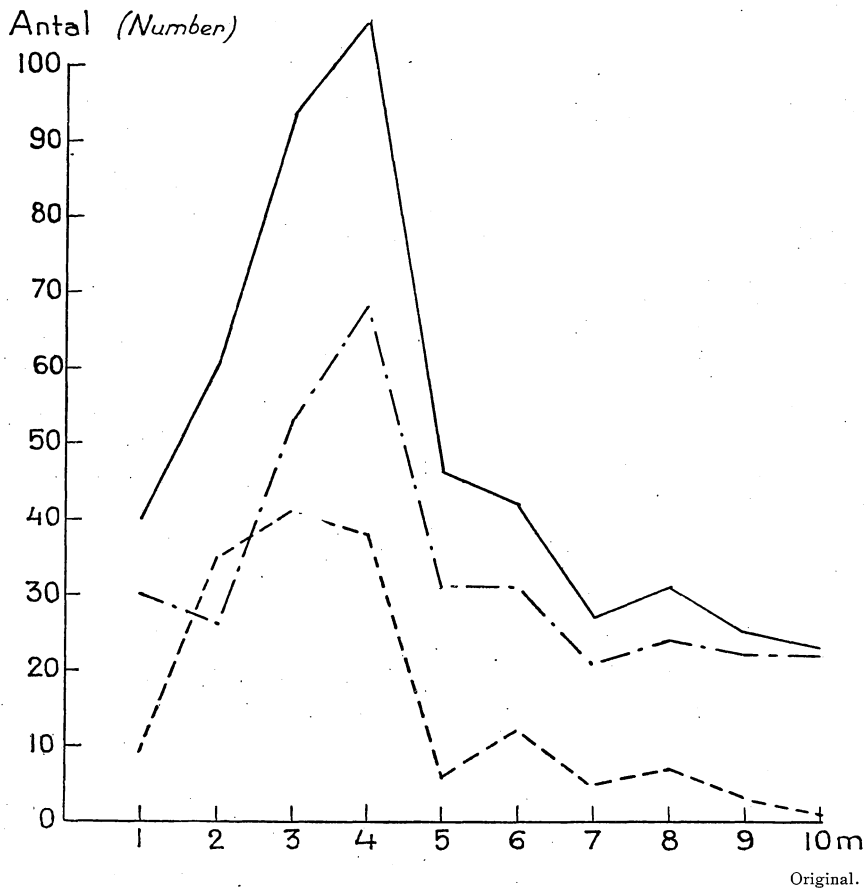
En punkt, som även måste klarläggas, är huruvida larven själv genom-biter barken utanför hålan i syfte att underlätta bortskaffandet av gnagspånen eller barken spricker av sig själv. I varje fall är det mycket lätt att iakttaga, om man i laboratoriet förvarar ett stamstycke angripet av tallbocken, huru högarna av bormjöl och gnagspån undan för undan växa, och man ser, hur larven formligen stöter ut dem genom barksprickorna. Dessa högar visa sig redan en vecka efter det att larven börjat äta sig in i veden.

När går larven in i veden?

Sedan nu larvgångens gradvisa utveckling skildrats ifrån den ytliga barkhålan till gången i veden med dess tre delar, den inåtgående, den längsgående och den utåtgående delen jämte puppkammaren, är det lämpligt att övergå till den för praktiken mycket viktiga frågan, när larven går in i veden. Denna fråga är emellertid ej lätt att besvara, ty tidpunkten för larvens inträngande i veden avhänger naturligtvis av klimatet under tre olika tidsskeden, ägglägningsperioden, äggutvecklingsperioden och larvutvecklingen i barkhålan, vilka var för sig av gynnsam eller ogynnsam temperatur kunna förkortas eller förlängas. För att avgöra temperaturens inverkan på tallbockens fortplantning samt på äggens och den unga larvens utveckling fordras emellertid långvariga experimentella undersökningar, för vilkas utförande ej ännu de nödvändiga anordningarna finnas vid Skogsförsöksanstalten.

Jag måste därför nöja mig med att meddela de strödda iakttagelser, som gjorts häröver dels vid Ljusdal, dels vid Stensele och vid Storheden vid Svartlå, och draga de slutsatser av dem, som äro möjliga. Vid Stensele brann den 6 juli 1927 å Gunnarns Block 8, Skifte 2 i Sundberget en areal av 2,4 har av tall- och granblandskog. Området var bevuxet med 1525 timmerträd av 17 cm brösthöjdsdiameter och därutöver och 5521 träd

över 10 cm brösthöjdsdiameter, därav 1 266 granar. Vid besök å brännan den 28 juli, d. v. s. omkring 3 veckor efter skogselden iakttog jägmästare M. ESTBERG talrikt med tallbockar kopulerande och säkerligen även äggläggande. Den undersökning, som jag den 19 augusti utförde av några



Original.

Fig. 20. Gångarnas och hålens fördelning på en bränd tallstam. Stensele 19 aug. 1927.

———— = hål och gångar sammanräknade; - . - . - = hål under barken;
 - - - - = gångar i veden.

Distribution of cavities under the bark and tunnels in the wood.

———— = cavities and tunnels counted together; - . - . - = cavities under the bark;
 - - - - = tunnels in the wood.

klipp, som huggits och barkats den 17 augusti, utvisade talrika ytliga hål under barken men inga hål in i veden. I detta fall har en barkning, som företagits omkring 6 veckor efter branden, skett i tillräckligt god tid, innan larverna slutat göra sina ytliga hål under barken och börjat intränga i veden.

Emellertid föreligga från samma lokal andra iakttagelser, som icke gå i lika gynnsam riktning, i det att i somliga träd flera larver gått in i veden. En närmare analys av dessa stridiga fakta visade, att tallbocken vid sin äggläggning i första rummet utväljer de största och hårdast brända träden.

En noggrann analys av en dylik stam av 34 cm brösthöjdsdiameter, hårt bränd runt omkring 10 m högt upp och med brun, ehuru ej bränd krona, utfördes i syfte att utröna, huru ingångshålen och hålorna fördelade sig i stammens olika delar (fig. 20). Av densamma framgår icke blott, att en viss del av stammen blir starkast äggbelagd, tydligen emedan bark av en viss tjocklek föredrages, utan även att denna del, 2—5 m höjd, äggbelägges tidigast. Ty procenten hål in i veden, som måste förutsättas stiga vid tidig äggläggning, är störst på denna höjd över marken.

Härav framgår, att man för att förebygga skadegörelse av tallbocken efter skogsbrand bör i första hand inrikta sitt arbete på att fälla och barka de största och hårdast brända av de träd, som man vill tillgodogöra sig. I Stensele borde de brända träden ha fällts och barkats inom en månad efter skogselden.

Vid Storheden inom Svartlå skattningskog norr om Luleå brann under tiden 10—12 juli 1927 omkring 700 har skog. Det brända området besöktes den 24 augusti 1927, varvid samma erfarenheter gjordes som vid Stensele, d. v. s. att larverna hunnit längst i de största och hårdast brända träden. Inga hade dock mera än börjat tränga in i veden. Talrika ägg, som voro okläckta, anträffades också, och över huvud taget voro larverna ej så långt utvecklade som vid Stensele.

Vid Ljusdal antändes skogen dels den 15 juni, dels den 2 juli 1925. Den sammanlagda areal, som skogselden gick över, var, som förut nämnts, omkring 625 har, varav på Marma Sågverks Bolag kom omkring 125 har. Å Marmas areal utstämplades 42 695 träd från 12—40 cm brösthöjdsdiameter med en sammanlagd grundyta av 1 141 m². Härtill kom allt virke under 12 cm, vilket uppskattades till 4 000 stammar per har eller för hela Marmas areal 500 000 stammar med en grundyta av 350 m². Kubikmassan å 12 cm träd och däröver utgjorde tillsammans 8 000 m³ och för småvirket c:a 750 m³. Skogen var övervägande tallskog av mager tallhedstyp.

Min undersökning utfördes den 18—20 september samma år. Jag var därvid i tillfälle att undersöka virke, som fällts och barkats vid tre olika tillfällen efter branden, d. v. s. 2—3 veckor, 5 veckor och 2 månader efter densamma. Emellertid är det uppenbart, att denna undersökning är behäftad med åtminstone en väsentlig felkälla, nämligen omöj-

ligheten att efteråt avgöra, huru pass hårt bränd en fälld och barkad stam varit, en omständighet, vilken, som förut framhållits, är av den allra största betydelse för angreppets styrka.

I tabellerna 2 och 3 äro resultaten av dessa undersökningar sammanställda. Då stammarnas hela yta ej är likformigt angripen, och angreppsgraden därför ej står i direkt förhållande till ytans storlek, utan det framför allt är stammens tillstånd som bestämmer angreppets intensitet, har det ej ansetts nödvändigt att omräkna detsamma i relation till någon gemensam ytenhet, utan angreppet har hänförs till 1 m längd utan avseende på diametern.

Av tabell 2, omfattande virke, som fällts och barkats omkring 3 veckor efter branden, framgår, att angreppets styrka varit ofantligt växlande samt att ingen relation finnes mellan detta och trädens diameter, i det att en stock med 16,5 cm mittdiameter är vida starkare angripen än de, som mäta över 20 cm i mittdiameter. I medeltal ha dessa stockar ej mera än 6,4 hål per meter, varför det är tydligt, att en barkning 3 veckor efter skogselden högst avsevärt förminskat angreppet. I hur hög grad detta syfte vunnits, är naturligtvis omöjligt att säkert avgöra.

Tab. 2, utvisande angreppets styrka på timmerstockar, fällda och barkade 2—3 veckor efter branden. Ljusdal den 18 september 1925.

Table 2, showing amount of injury on timber cut and decorticated 2—3 weeks after the fire.
Ljusdal 18th of Sept. 1925.

Längd Length	Mittdiameter Middle diameter	Antal gånger Number of tunnels	Medeltal per meter Number pro meter
2 m	24 cm	6	3
2 »	23 »	20	10
5,2 »	16,5 »	89	17
4,8 »	16 »	7	1,5
4 »	25 »	13	3,25
5,2 »	21,5 »	17	3,2
6,4 »	23 »	46	7

Tab. 3, utvisande angreppets styrka på timmerstockar fällda och barkade omkring 8 veckor efter branden. Ljusdal den 18 september 1925.

Table 3, showing amount of injury on timber cut and decorticated about 8 weeks after the fire.
Ljusdal 18th of Sept. 1925.

Längd Length	Mittdiameter Middle diameter	Antal gånger Number of tunnels	Medeltal per meter Number pro meter
5,5 m	16 cm	80	14,5
5,2 »	17 »	87	16,5
5,2 »	17 »	118	22,5
4 »	24,5 »	168	42
4,6 »	18,5 »	172	39,5

Att använda de siffror, som vunnits vid Stensele (jämför tabell 1) till jämförelse går ej, då dessa hänföra sig till äggtrattarnas antal, och man ej vet, huru stor procent av äggen, som kläckts. En bättre jämförelse erhåller man då genom att jämföra en dylik, 3 veckor efter branden barkad stock med en lika stor, som barkats först i början av september, d. v. s. omkring 8 veckor efter branden. Å den förra var det möjligt att undersöka de barkstrimor, som lågo kvar i oskadat skick nedanför stocken; å en dylik 50 cm lång och 33 cm bred strimma var omkring 85 % av ytan full av hål, vilka följaktligen betäckte en yta av omkring 1 380 cm². Om vi antaga, att varje håla under barken med omgivande parti betäckte en yta av 30 cm², skulle följaktligen omkring 46 larver ha fått rum där. Mot detta antal hål svarade emellertid blott 8 hål in i veden. Enligt denna beräkning skulle således i detta fall 82 % av larverna ha dödats genom barkningen.

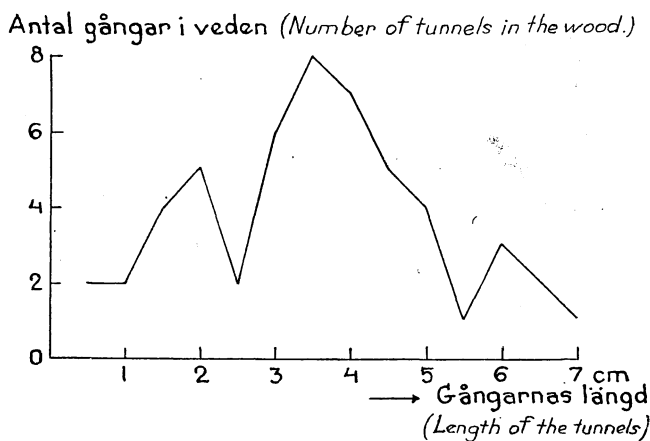
Om man jämför medelantalet hål i veden per meter hos de båda partierna stockar, finner man, att det i förra fallet är 6,4, i det senare fallet 27. Genom den 3 veckor efter branden företagna barkningen har antalet hål i veden följaktligen minskats med omkring 75 %. Detta resultat av barkningen visar visserligen, att man med denna metod kan minska de tekniska skadornas omfång högst avsevärt. Men det måste icke desto mindre betraktas som otillfredsställande och särskilt med tanke på den korta tidrymd av 3 veckor, som förflutit efter branden, förvånansvärt dåligt.

Man har att välja på två alternativ för att förklara detta. Antingen måste äggens och larvernas utveckling ha försiggått så exceptionellt hastigt vid Ljusdal, att en del av larverna på tre veckor hunnit att tränga in i veden, eller också har barkningen varit så ofullständig, att en del av djuren i skydd av kvarsittande barkstrimor även efter barkningen kunnat ostört fortsätta sitt arbete. Den senare förklaringen torde vara den riktiga, ty i flera fall var detta möjligt att iakttaga. Å en 4,8 m lång stock, som fällts så tidigt som 14 dagar efter branden och barkats, funnos strimor av innerbarken kvar, vilkas bredd växlade mellan 2 och 6 cm, och under dessa, men blott där, iakttogos enstaka hål in i veden, de flesta under 3,5—4 cm tjocka barkstrimor, men blott enstaka när barkstrimmorna voro 2 cm. Härav följer, att en barkning för att vara fullt effektiv mot tallbocken, måste vara så grundlig, att praktiskt taget inga barkstrimor finnas kvar.

För att mera exakt utröna, vid vilken tidpunkt tallbockslarven går in i veden, anordnades sommaren 1929 med skogschefen E. RONGES välvilliga hjälp några försök vid Hoting. På ett hygge utlades den 20 juni ett antal 2 m långa, kvistade gran- och tallstammar, vilka, som man kunde vänta, samtliga i högre eller mindre grad äggbelades av tallbocken, så-

som framgick av de kvarlämnade kontrollstammarnas tillstånd. På dessa såg man nämligen i medeltal 20—30 äggtrattar på översidan och även enstaka högar av gnagspån, utvisande att larverna börjat gå in i veden. Varje vecka barkades en gran- och en tallstam med början den 15 juli d. v. s. $^{15}/_7$, $^{22}/_7$, $^{31}/_7$, $7/_8$, $^{15}/_8$, $^{22}/_8$, $^1/_9$.

På ingen av de första 6 gran- eller tallstammarna anträffades något hål in i veden; först på den 7:de granstammen upptäcktes tillsammans tre hål. På denna lokal har följaktligen tallbockslarven börjat tränga in i veden först i sista veckan av augusti, och även en så sent som den 22 augusti



Original.

Fig. 21. Gångarnas längd. Ljusdal, september 1925.

Length of the tunnels in the wood. Ljusdal, september 1925.

verkställd helbarkning har i detta fall förmått rädda virket från tallbockslarvens inträngande i veden.

Hur långt tränga larverna under hösten in i veden?

Svårigheterna att särskilt vid större skogseldar medhinna en mot tallbockens skadegörelse betryggande barkning av timret, d. v. s. en sådan som sker, innan larverna hunnit att tränga in i veden, äro mycket stora. Det är därför av intresse att veta, huru hastigt larverna äta sig in i veden, för att kunna bedöma, huru pass sent det över huvud taget lönar sig att barka. Över denna fråga gjordes vid Ljusdal några iakttagelser, som äro sammanställda i fig. 21. Materialet var två stockar, som huggits och barkats i början av september. Sammanlagt anträffades på 5,2 m längd 87 ingångshål i veden, av vilka djupet i radiär riktning

noggrant mättes. Anmärkas bör, att i 12 av gångarna funnos inga larver, vilket sannolikt måste tolkas som ett bevis för att dessa vid bark-



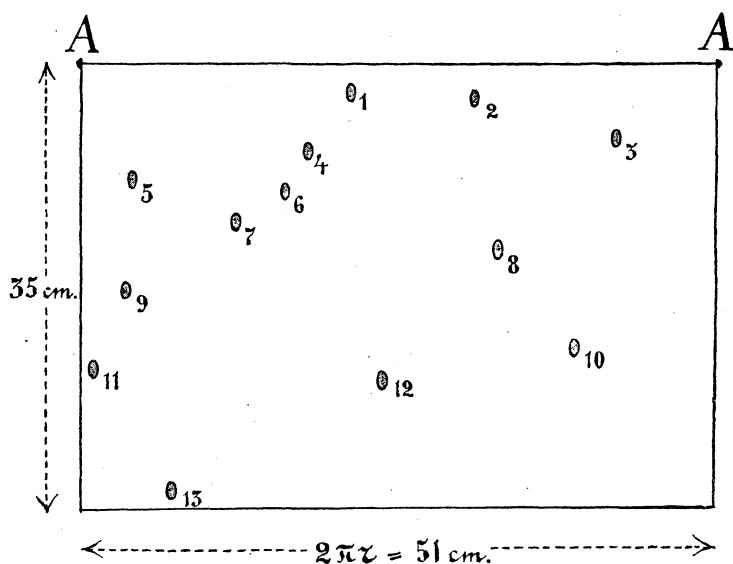
Original.

Fig. 22. En s. k. holländsk sparr, som barkats för sent, så att larverna hunnit tränga in i veden, $\frac{1}{1}$.

So-called Hollands rafters, decorticated to late, so that the larvæ have had time to penetrate into the wood, $\frac{1}{1}$.

ningen befunno sig i hålorna under barken och därför dödats. Denna iakttagelse talar för den vandring mellan gångens botten och barkhålan, som ovan berörts (sid. 198—200). Vi lägga märke till, att 50 % av gångarna

mätt ett djup av 3—4,5 cm och blott ungefär 20 % nått längre. Vid denna tidpunkt ha larverna alltså i allmänhet fullbordat den utvidgning av gångarnas bredd till den dubbla, som ovan skildrats. För att rädda dessa stammar kunde man möjligen tänka sig att bila dem till sparrar eller räls, varvid en så stor del av den yttre vedmanteln avlägsnades, att larverna dödades. Men även denna åtgärd måste göras avsevärt tidigare för att



Original.

Fig. 23. Fördelningen av ingångshålen i veden på ett 35 cm långt stycke av en trädstam, barkad först 4 månader efter att den skadats av skogsbrand.

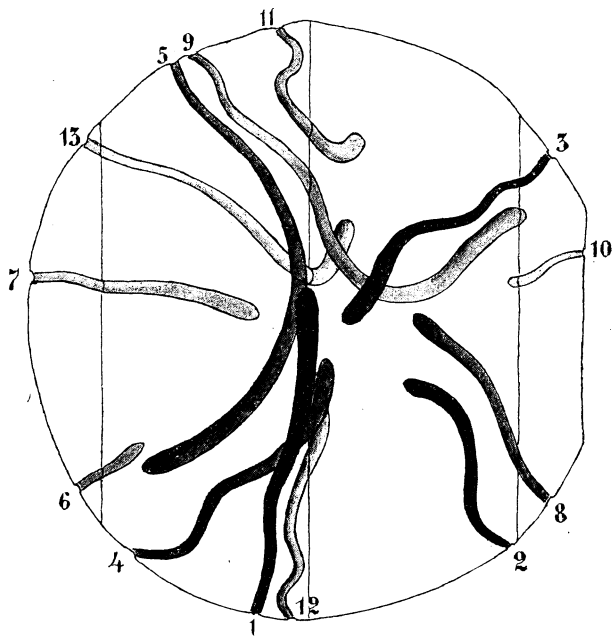
Distribution of holes in the wood on a 35 cm long section of a trunk, decorticated 4 months after it had been scorched during a forest fire.

vara betryggande, det framgår av en undersökning av en s. k. holländsk sparr, som utfördes och visade, att på en 12 fots sparr 3×4 tum anträffades ej mindre än 122 st. hål i veden och att larverna ännu höllo på att äta. Härav framgår, att det ej tycks vara alldeles nödvändigt för larven att ha tillgång på ytveden (jämför sid. 198). Å andra sidan vet man ej, hur borttagandet av ytveden i längden påverkar larvens utveckling, något som endast kan utrönas genom särskilda försök.

I mitten av september hålla larverna alltså ännu på med att äta och endast enstaka av dem ha nått så långt in i veden, som de över huvud taget intränga, d. v. s. 7—8 cm.

Då det är av intresse att veta, hur pass mycket virket förstöres genom

tallbockens gångar, gjordes en undersökning av ett prov av en sågad stock från Ljusdals-brandfältet, som disponenten G. SWANSTRÖM godhetsfullt sände ned till mig i början av februari. Stocken var huggen och barkad 4 månader efter branden. På ett 35 cm långt stycke anträffades sammanlagt 13 hål i veden (fig. 23). Gångarnas förlopp i veden följdes noggrant och de projicierades på samma grundyta (fig. 24). Stammens



Original.

Fig. 24. Gångarna i den i fig. 23 avbildade stamsektionen, projicierade på samma grundyta.

The tunnels in the section of trunk, delineated in fig. 23, projected on the same basal area.

diameter var 16,5 cm, och vi se också, att de längsta gångarna ej äro av någon utpräglad U-form utan böja av mot periferien i olika riktningar. Dessa äro dock till antalet blott 3 (n:r 5, 9 och 13), de flesta hava vid denna tidpunkt blott hunnit till centrum eller dess närhet utom 2 gångar (n:r 6 och 10), som voro mycket korta och troligen saknade larver.

Av denna undersökning framgår emellertid, huru grundligt genomdragen av gångar och tekniskt oanvändbar en tallstock blir vid ett angrepp av omkring 40 hål per längdmeter, en siffra, som ej var ovanlig

vid den ovan skildrade undersökningen (jämför tabell 3, sid. 203). För att få ett begrepp om, i vilken grad sågtimmer fördärvas av tallbockens angrepp, lät disponenten G. SWANSTRÖM på min begäran försåga några stockar, tillhörande tre olika poster och huggna resp. 14 dagar, 5 veckor och 4 månader efter branden. Emellertid är detta material, 2 stockar i varje post, allt för ringa för att tillåta några säkra slutsatser, och särskilt är det omöjligt att efteråt veta, huruvida deras frihet från tallbocken beror på att de ej äggbelagts, enär de ej varit brandskadade utan friska, eller på att de visserligen äggbelagts men barkats i så god tid, att larverna ej hunnit att tränga in i veden. Av denna anledning hade det varit nödvändigt att provsåga ett vida större material för att få dessa felkällor utjämnade. Att dessa tillfälligheter spelat in, visar sig därav att i posten n:r 2, huggen 5 veckor efter branden, voro blott 25 % angripna, medan i posten 1 (2 veckor efter branden) motsvarande siffra var 50 %. I posten n:r 3 däremot voro, som man kunde vänta, 100 % angripna.

Förutsättningarna för tallbockens uppträdande och skadegörelse i timmer.

Det är naturligtvis mycket angeläget att förebygga, att av tallbocken skadat virke exporteras. Ty om så ej sker, kan man vänta, att stränga karantänsbestämmelser komma att införas eller att i varje fall större eller mindre del av leveransen kommer att kasseras. Av denna anledning är det av intresse att närmare undersöka timrets behandling i de fall, då skador konstaterats på exportvirke.

Vintern 1925—1926 avverkades inom Råneå revir ett antal tallar för leverans av telegrafstolpar till England. Dessa stolpar skulle levereras grovbarkade, d. v. s. reviret ägde ej skyldighet underkasta desamma s. k. finskalning. Stolparna utflottades från Råne älv i vanlig ordning och kvarlåg i vattnet ända tills några veckor före skeppningen, då desamma drogos upp på stranden i och för besiktning och godkännande, och ägde sedan skeppning rum omedelbart därefter i medio av oktober månad.

När stolparna efter framkomsten till London finskalades, konstaterade man, att enligt uppgift 75—80 % av dem voro angripna av en insekts-larv. Huru många hål som funnos per stolpe, uppgives dock icke. Prov av larven och av skadegörelsen insändes till mig, och det var lätt att konstatera, att det var fråga om tallbocken, som vid denna tidpunkt urholkat en 7—8 cm djupt in i veden gående gång.

Då stolparna före utskeppningen från Rörbäck norr om Luleå noggrant inspekterades av ombud från den engelska köparen, är det uppen-

bart, att skadorna vid denna tidpunkt voro svåra att se, och därför undandragit sig uppmärksamheten. Detta beror naturligtvis därpå, att alla hål och ingångshål i veden befunno sig under de barkstrimor, som kvarlämnats vid grovbarkningen. För att konstatera möjligen förekommande skadegörelse av tallbocken är det därför nödvändigt att finbarka stammarna.

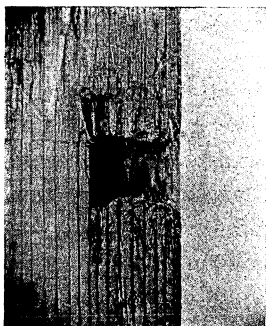
För att närmare på ort och ställe undersöka förekomsten av tallbocken på virke som vinterfällts, flottats ned till utskeppningsplatsen och sedermera fått kvarligga i vattnet, gjorde jag i slutet av augusti en resa till Rörbäck. Vid den inspektion, som där företogs av stammar, som kvarlägo sedan oktober månad 1926, kunde bland en stor mängd timmer blott en enda stam upptäckas, som hade enstaka fullbordade gångar och flyghål av tallbocken. Däremot voro små hål $4 \times 1,7$ mm ej ovanliga; de ledde in till gångar, som blott voro 4—5 mm djupa (fig. 25), vilket visar, att ehuru tallbocken varit i tillfälle att lägga ägg på stockarna, ha larverna snart dött till följd av vattenläggningen.

För att ytterligare utvidga min erfarenhet angående insektskadornas frekvens på flottat timmer besökte jag även Tuvan utanför Umeå, där ett kapningsverk för props är beläget. Ett parti av olika anledningar kasserad props undersöktes därvid. Enligt uppgift hade virket randbarkats vid fällningen och flottats ned till sorteringsställena, där det knippats ihop i flottar och därefter bogserats ned till kapningsverket i slutet av juli. Vid undersökning av den props, som kvarlegat sedan

förra hösten, kunde inga insektsangrepp anträffas annat än på enstaka stammar, som torkat på rot, eller på sådana, som befunnit sig i det översta lagret av flottan, som ju ligger ovanför vattenytan.

På de gamla kasserade propsbitarna anträffades puppkammare av större tallvivel, hål av randiga vedborren samt på en stam med törskate gångar av större tallvivel och gångar av tallbocken med flyghål. Tillsammans var dock ej 1 % av propsen angripen.

Vid flottningen faller i allmänhet barken av på de randbarkade tallstammarna, men på enstaka av dem, där barkstrimor sutto kvar, anträffades små ytliga larvgångar av tallbocken. I alla dessa voro dock larverna döda och hade ej ens hunnit gå in i veden. Randbarkning i förening med vattenläggning är därför en fullt betryggande åtgärd mot tallbockens inträngande i veden.



Original.

Fig. 25. Påbörjad larvgång, i vilken larven snart dött till följd av virkets vattenläggning.

Initial stage of tunnel, in which the larva has been killed very soon on account of the trunk having been submersed in water.

De samstämmiga resultaten av undersökningarna vid Rörbäck och Tuvan utvisa, att äggläggning av tallbocken kan förekomma även på vinterfällt, flottat och vattenlagt virke, men att vattenläggningen i regel dödar larverna, innan de trängt in i veden, om virket är randbarkat eller i annat fall likväl så tidigt, att gångarna i veden ej hinna bli mer än 4—5 mm.

Denna äggläggning äger rum i brötar eller i virke uppkastat på stranden av flottleden, och om timret flottas från sorteringsstället till lastageplatsen och får kvarligga i flottar, kunna larverna utvecklas i det översta, ovan vattnet liggande lagret av stockarna.

Mot bakgrunden av dessa iakttagelser ter sig den i de till England levererade telegrafstolparna konstaterade förekomsten av tallbocken skäliken oförklarlig. Vid samtal med jägmästare LAESTADIUS om saken kom det emellertid i dagen, att i föregående års leverans av telegrafstolpar kommit med ett parti brända stammar. Härigenom löses den skenbara motsägelsen mellan de iakttagelser, som gjorts rörande flottningsvirkets frihet från tallbocken och dess förekomst i telegrafstolparna. Ty brända stammar bliva alltid i stor utsträckning äggbelagda, och då de i regel ej avverkas förrän på hösten eller vintern, ha larverna tid att tränga in i veden.

Härav framgår, att man bör undvika att bland exportvirke medtaga timmer från brandskadad skog.

Den omständigheten, att tallbocken vid tvenne olika tillfällen anträffats i exporterat virke, ena gången för 2 år sedan i telegrafstolpar i England, andra gången helt nyligen i en trälast i Melbourne har i hög grad aktualiserat frågan om under vilka förutsättningar virket blir angripet av denna skadeinsekt och hur man skall kunna igenkänna denna skadegörelse och vad man skall göra för att förebygga densamma.

Enligt de erfarenheter, som gjorts vid olika tillfällen i vårt land, äro förutsättningarna för äggläggning och åtföljande skadegörelse av tallbocken följande.

1. Så snart gran- eller tallstammar få kvarligga under sommaren obarkade i skogen i solexponerat läge, bli va de ofelbart äggbelagda av tallbocken, vilkens larver under sensommaren och hösten börja att intränga i veden. I samma mån som man börjar gå in för sommaravverkningar och gallringar sommartiden, i samma mån komma därför utsikterna för en allmännare skadegörelse av tallbocken att ökas. Denna skadegörelse är störst i de grövre och värdefullare stammarna och störst i de nedre delarna av dessa (jämför 1923, sid. 6 och fig. 11). Då emellertid sommarhugget virke i allmänhet blott användes till pappersved, är det naturligtvis betydelselöst, om det företer tekniska skador av tallbocken.

Endast om så vidsträckta stormfällningar förekomma på våren efter snösmältningen att träden till följd därav ej kunna bortskaffas ur skogen i rätt tid, är det anledning att befara, att tekniska skador av allvarligare natur skola inträffa.

2. Efter skogseld visar erfarenheten, att de brända träden i synnerligen stor utsträckning bliva äggbelagda, varvid de grövsta, starkast och mest allsidigt brända stammarna bliva först och mest äggbelagda, så att larverna i dessa tidigast intränga i veden. För att förhindra detta har man flera metoder att välja emellan. Om de lokala förhållandena så medgiva, böra stammarna vattenläggas, sedan de randbarkats. Om så sker, visar nämligen erfarenheten, att larverna dö, innan de hunnit tränga in i veden eller i varje fall innan de hunnit urholka mera än omkring 4—5 mm djupa gångar, vilka ju äro praktiskt taget betydelselösa (jämför sid. 210 och fig. 25).

Kan ej detta ske, måste de dimensioner, som äro avsedda till sågtimmer, barkas så fort som möjligt efter branden. Randbarkning är i detta fall ej fullt betryggande, då ett antal larver förmå att genomgå sin första utveckling under de kvarsittande barkstrimmorna och tränga in i veden, även om barkstrimmorna blott äro ett par centimeter breda.

Ju längre norrut angreppet förekommer, desto längre kan man vänta med barkningen. Vid Stensele och vid Hoting visade sig en i mitten av augusti företagen barkning effektiv, medan i Ljusdal en barkning, som utfördes i mitten av juli, visserligen nedbringade den tekniska skadegörelsen med 75 % jämfört med den barkning, som utfördes 6 veckor senare, men ej förmådde förhindra, att i medeltal 6,4 gånger i veden per meter förekommo.

3. Vinterhugget timmer, som flottas på våren och sedermera får kvarligga under sommaren i vatten, är i allmänhet skyddat mot angrepp av tallbocken. Om dylika icke desto mindre förekomma, måste detta bero på att en del stammar vid flottningen drivit ihop till »brötar» och lyfts upp ovanför vattenytan, något som iaktogs vid Orsa i juli 1917 (jämför TRÄGÅRDH 1919, sid. 359), eller också kommit att kvarligga vid stränderna i solexponerat läge och därvid äggbelagts. Om dessa stammar vattenläggas efter äggläggningen är det dock sannolikt, att larverna dödas, innan de hunnit intränga i veden.

4. I norra Sverige brukar man för att fylla vinterbehovet av sågtimmer redan i slutet av maj och sedermera under sommarens lopp draga upp timmer på land. Dessa stockar läggas i stora vältor, s. k. skotar som äro omkring 24 fot höga, 27 fot breda och ända till 145 fot långa. Då det är teoretiskt möjligt att dessa stockar, som särskilt i norra Sverige ofta äro obarkade, kunna angripas av tallbocken, gjordes i början av september

en undersökning av dylikt virke vid Kramfors. Inga vare sig äggtrattar eller larvgångar kunde anträffas, och över huvud taget föreföllo dessa råa och fuktiga stockar, liggande i enorma vältor omgivna av en kall, fuktig luft att vara mycket föga tilldragande lokaler för de tallbockar, som eventuellt skulle komma flygande. Därtill kommer, att doften från sulfatfabriker rimligtvis skulle verka avskräckande, varjämte vältorna ligga tätt vid stranden inom fabriksområdet och isolerat från större, sammanhängande barrskogar, varifrån tallbocken kunde komma. Som sammanfattning kan sägas, att vinterhugget virke, som flottas ned till kusten och där under sommaren upplägges i vältor, ej visat sig utsatt för angrepp av tallbockar.

Utsikten för att tallbocken skall spridas till andra länder och där utvecklas till skadegörare.

När man erinrar sig, huru ofta insekter, som insläpats från ett land till ett annat, i sitt nya hemland hastigt utbildats till fruktansvärda skadeinsekter, är det lätt att förstå, att myndigheterna med högsta misstroende se det importerade virket behäftat med tallbocken och vidtaga alla åtgärder för att förhindra en dylik import.

Det är därför av intresse att söka utreda, så långt det är möjligt, vilka förutsättningar som finnas för att tallbocken skall kunna bli en skadeinsekt av betydelse i andra länder. För att bedöma detta är det av vikt att fastslå, vad man med säkerhet vet om tallbockens vanor.

1. Tallbocken angriper endast barrträd, företrädesvis tall och gran.
2. Tallbocken kan till följd av sin specialiserade ägglägningsmetod endast lägga ägg på stammarna, om barken finnes kvar på dem.
3. De unga larverna genomgå sin första utveckling under barken, där de livnära sig av kambiet.
4. Av denna anledning är det fullkomligt uteslutet, att tallbocken kan komma att angripa sågat timmer i brädgårdar.
5. Tallbocken angriper ej friska träd, utan blott sådana, som angripits av andra insekter eller skadats av skogsbrand eller andra kalamiteter, förutom fällda eller kullfallna stammar, som ligga exponerat.

Tallbocken är därför så pass specialiserad i sina vanor, att den ej kan sägas höra till dem, som ha lätt att få fotfäste i andra länder. Särskilt belysande härför är situationen i England, där denna insekt otvivelaktigt inkommit vid många tillfällen och också påträffats vid lastageplatser, men likväl ej lyckats få fast fot. Ty inga angrepp ha någonsin förekommit där, och djuret upptages ej håller i den skogsentomologiska litteraturen därstädes.

Av speciellt intresse är det att undersöka, om några nordeuropeiska insekter tidigare inkommit till Australien eller Nya Zeeland. Det visar sig, att vedsteklar (*Sirex juvencus*) från någon Östersjö-hamn i virke kommit över till Nya Zeeland och där spritt sig. Den upptages år 1919 bland skadeinsekterna på barrträd, och 1925 förbjöd Australiens regering all import av virke angripet av insekter hörande till vedsteklarna.

Vid den 3:dje internationella entomologkongressen i Zürich träffade jag en ung australisk entomolog, som besökte Europa särskilt för att söka reda på vedsteklarnas förnämsta fiende, parasitstekeln *Rhyssa persuasoria* och importera den till Nya Zeeland för att bekämpa de stora härjningar av vedstekeln som brutit ut där. Det har emellertid varit mig omöjligt att i litteraturen finna några ytterligare uppgifter om denna vedstekelns härjningar i Nya Zeeland.

Vedstekeln har emellertid av flera orsaker vida lättare än tallbocken att obemärkt komma med i virke. Först och främst saknas alla yttre skador på timret, ty vedstekelhonan borrar fina hål in i veden i och för äggläggningen och larvgångarna förlöpa helt och hållet inne i veden och äro jämförelsevis svåra att iakttaga, då de äro fullproppade av en tätt packad massa av bormjöl av träets färg. Ingen yttre besiktning av rundtimmer är därför i stånd att avslöja förekomsten av vedstekeln, förrän flyghålen äro att se. Dessutom tager vedstekelns utveckling 2 år i anspråk, vilket medgiver längre lagring och transport av det infekterade virket, innan djuren lämnat detsamma, än fallet är med tallbocken, vars utveckling blott tager ett år i anspråk.

Tallbokens förekomst röjes däremot, sedan barken avlägsnats, ofelbart genom de ytliga hålorna under barken eller något senare genom de ovala hålen i veden. Det är därför lätt att genom noggrann besiktning fastställa dess närvaro och förebygga, att det kommer med bland exportvirke.

Emellertid föreligga här flera omständigheter, som ställa Nya Zeeland i en särställning i jämförelse med Australien, nämligen dels öarnas tempererade klimat dels den stora utbredning, som barrträdkulturer där fått. Dessa barrträdkulturer äro nu så stora, att importen av trävaror från Sverige praktiskt taget upphört och Nya Zeeland, i stället konkurrerar med vårt land om den australiska marknaden.

Så vitt man kan bedöma situationen, äro därför utsikterna att några svenska skogsinsekter skola inkomma till Nya Zeeland försvinnande små. Vad Australien beträffar, må det erinras om, hur många gånger dess fauna blivit riktad med europeiska djur, vilka utbildat sig till riktiga far-soter. Att draga några slutsatser härav rörande skadeinsekterna är dock ej rådligt. För att en dylik import skall lyckas, fordras två saker, först och

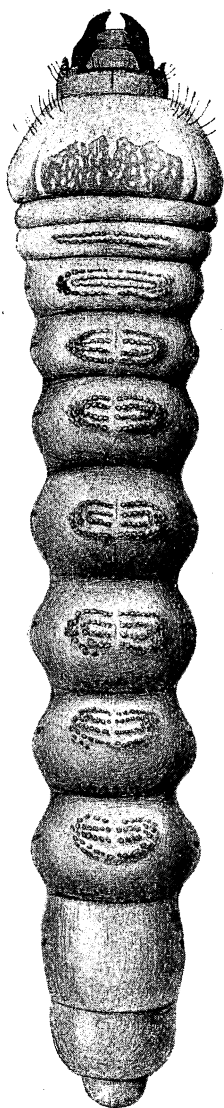
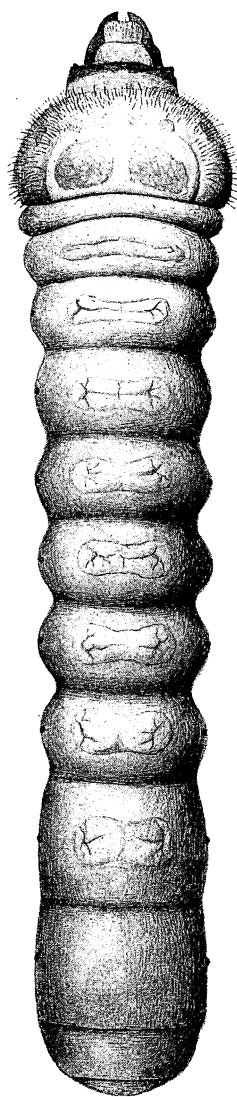


Fig. 26.



SPESSVITSEFF delin.

Fig. 27.

Fig. 26. Larv av tallbocken, förstorad.
Larva of the pine-sawyer, magnified.

Fig. 27. Larv av timmermannen, förstorad.
Larva of *Acanthocinus ædilis*, magnified.

främst en lämplig näringsväxt och därjämte ett lämpligt klimat. Så länge man ej i Australien börjar odla barrträd, finnes likväl ingen utsikt, att tallbocken skall utgöra någon fara.

Beskrivning av tallbockens larv.

Den tidigare (1919, sid. 224—225) lämnade beskrivningen och bilden (l. c. fig. 3 b) av tallbockens larv är visserligen alldeles riktig men väl

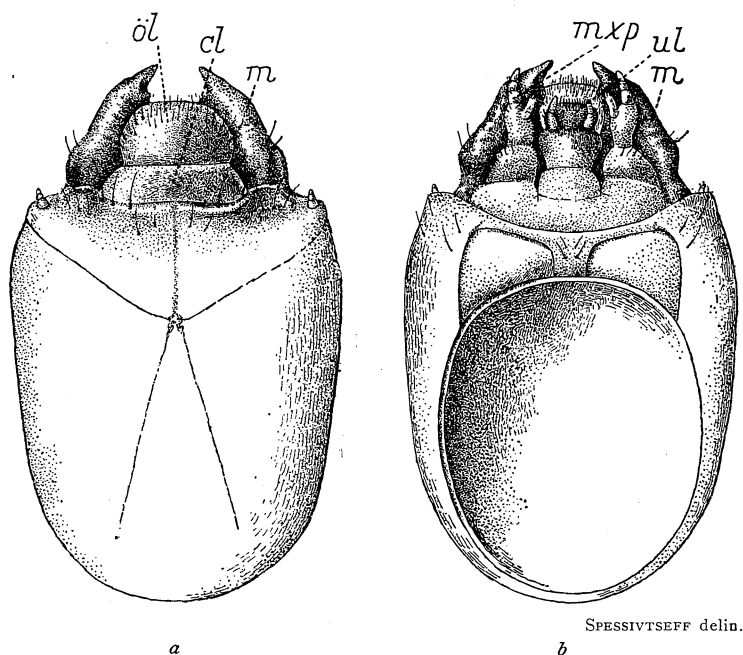


Fig. 28. Huvudkapsel av tallbocken; *a*. översidan; *b*. undersidan, förstorade. *öl*, överläppen; *cl*, munskölden; *m*, käkarna; *ul*, underläppen; *m*, maxill; *mxp*, maxillarpalp.

Head capsule of the pine-sawyer; *a*. dorsal side; *b*. ventral side, magnified.

kort för att möjliggöra ett säkert igenkännande av larven, särskilt med tanke på den stora ytliga likhet med timmermannens larv, som den företer. Av denna anledning skola i det följande båda larverna beskrivas, då de ofta anträffas tillsammans men för övrigt uppvisa betydande olikheter i många avseenden.

Larven (fig. 26) når en längd av 25—30 mm och har sin största bredd, omkring 6 mm, i bakre kanten av första bröstsegmentet. 1—7 bakkroppssegmenten äro skilda från varandra genom rätt djupa inskränningar, vilket möjliggör för larven att böja sig åt båda sidor i sidled, 8:e och 9:e segmenten äro däremot cylindriska och ej rörliga mot varandra och det

10:e segmentet är mycket smalt och kort och liknar närmast en vårta i kroppens spets.

Huvudkapseln är till större delen indragen i första bröstsegmentet och ej mörkfärgad framtill.

Halsskölden är i sin bakre hälft täckt av en enkel sköld, som har främre kanten rundad, med ojämn vågig kant och i mitten en smal inskränkning.

Gångvårtorna bära små halvklotformiga upphöjningar, ordnade i två

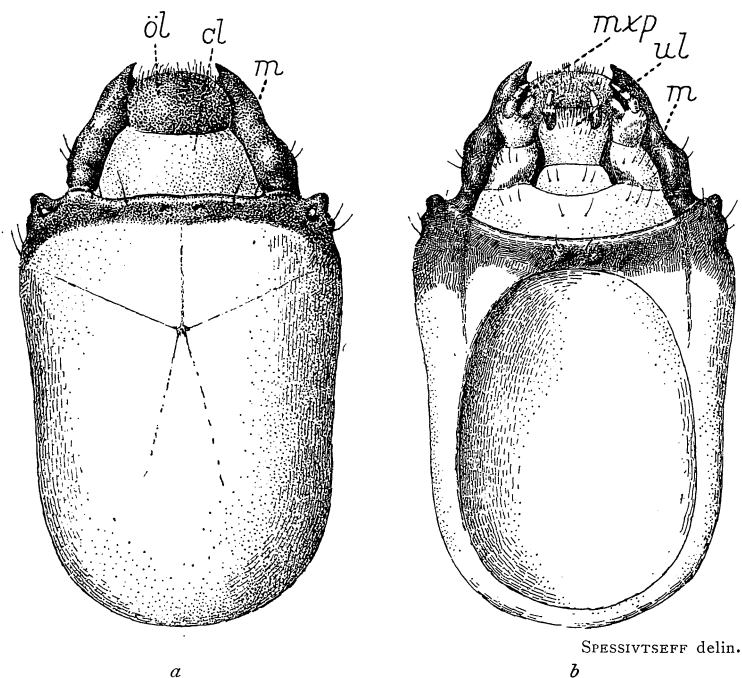


Fig. 29. Huvudkapsel av timmermannen; *a*. översidan; *b*. undersidan. Beteckningar som i fig. 28.

Head capsule of *Acanthocinus ædilis*; *a*. dorsal side; *b*. ventral side.

tvärrädda, hästskoformiga bågar, skilda åt genom en tydligt markerad längsfåra.

Timmermannens larv (fig. 27) skiljer sig från tallbockens larv genom sin något större bredd samt genom att inskränkningarna mellan segmenten äro betydligt mindre, vilket otvivelaktigt sammanhänger därmed att larven, som gör sina gångar under barken, ej har samma behov att kunna böja sig i sidled som tallbockens larv, vilken måste kunna böja sig dubbel i gången i veden för att kunna vandra av och an i densamma. Vidare skiljer sig larven från tallbockens larv genom att det 7:e bak-kroppssegmentet är nästan cylindriskt och en halv gång till så långt som

det 6:e; segmenten 7—10 bilda en tjock cylindrisk klump baktill, som gör intryck av att lämpa sig väl vid tillpackandet av borrhjöl och gnagspån; 16:e leden är mycket kort men rätt bred.

Halsskölden täckes baktill av ett par ovala sköldar, skilda åt genom ett rätt brett mellanrum; framför dem sitta i en tvärrad 3 par små, rundade, rätt otydliga sköldar.

Huvudkapseln är indragen till större delen i första bröstsegmentet och har i framkanten ett skarpt markerat svart tvärband.

Gångvårtorna sakna de små halvklotformiga upphöjningar, som finnas hos tallbocken, och utmärkas av 4—5 radiärt gående fåror, av vilka den mediana är bäst utvecklad.

Timmermannens utveckling. Timmermannen framkommer betydligt tidigare än tallbocken, i Stockholmstrakten ofta i mitten av maj, och lägger sina ägg på fällda eller torkande granar och tallar, om dessa äro exponerade för solen. Den urholkar sina breda gångar huvudsakligen på barkens insida och förpuppar sig vanligen mellan barken och veden i en oval håla, omgiven av långa gnagspån, som ofta bilda en ring, liknande barrträdslöparens puppkammare. Utvecklingen från ägg till imago tager blott en sommar i anspråk även långt norrut, och man finner i slutet av augusti allmänt flyghål av denna art i virke, som fällts föregående vinter och därför äggbelagts omkring 3 månader tidigare.

Litteratur.

- BISCHOFF, H., 1927. Biologie des Hymenopteren, Berlin.
 BROOKS, F. E., 1920. The Roundheaded apple-tree Borer. U. S. Dep. Agr. Bull. 847. Washington.
 CRAIGHEAD, F. C., 1923. North American Cerambycid larvæ. Dep. Agr. Bull. No. 27. New Series. Ottawa.
 ESCHERICH, K., 1923. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 2. Berlin.
 HESS, W. N., 1920. The ribbed pine-borer (*Rhagium lineatum* OLIV). Cornell University Agr. Exp. Sta. Mem. No. 33.
 —, 1917. The Chordotonal Organs and Pleural Discs of Cerambycid Larvæ. The Entomological Society of America, Vol. X Nr. 1. March 1917.
 HEINTZE, G., 1925. Lepturinernas blombesök. Entom. Tidskrift, Uppsala.
 KEMNER, N. A., 1922. Zur Kenntniss der Entwicklungsstadien und Lebensweise der schwedischen Cerambyciden. Entom. Tidskrift, Uppsala.
 NEANDER, A., 1928. Iakttagelser över parning och äggläggning hos *Acanthocinus adilis*. Entom. Tidskrift, Uppsala.
 REH, L., 1913. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. III, Die tierischen Feinde. Berlin.
 SPESSIVTSEFF, P., 1921. Bidrag t. kännedomen om splintborrarnas näringsgnag. Medd. St. Skogsförsöksanstalt H. 18.
 TRÄGÅRDH, I., 1914. Sveriges skogsinsekter.
 —, 1918. Tallbocken (*Monochamus sutor*) (with German Summary). Medd. St. Skogsförsöksanstalt H. 15. 1919. Stockholm.
 —, 1922. Skogsentomologiska bidrag 1. Ibidem. H. 19. No. 3.
 —, 1923. Tallbocken. Flygblad fr. St. Skogsförsöksanstalt.
 TULLGREN, A., 1905. Studier och iakttagelser rörande skadeinsekter. Medd. K. Lantbruksstyrelsen, No. 111.

SUMMARY.

On the injury caused by the pine-sawyer (*Monochammus sutor* L.) and its prevention.

Some 10 years ago very little was known about the pine-sawyer and its economic importance in Sweden. It is true that since the days of A. E. HOLMGREN it was considered a common but indifferent insect and it was not known that the data given by HOLMGREN regarding the wood-boring activity of *Acanthocinus ædilis* in reality referred to the pine-sawyer.

In 1918, the author published his studies on the pine-sawyer, the result of which was to show, that this insect owing to its galleries, which penetrate deeply into the wood, was technically a very injurious insect, and that its attack could only be prevented by entirely decorticating the tree-trunk, since it was able to complete its development even if only small strips of bark were left. At that time the injury caused by the pine-sawyer had only been recorded on felled trunks, and its occurrence on trees scorched by fire was more suspected than actually observed. But shortly afterwards the author had several opportunities to study its association with forest fires and in 1923 some observations relative to this were published.

During recent years the problem concerning the recognition of the injury done by the pine-sawyer and a means of preventing the same, especially after forest fires, has become very actual owing to damaged timber having been exported in two instances. It was therefore necessary to extend further the studies on the pine-sawyer, so as to include all the conditions which favoured its occurrence.

In connection with the present investigations a survey has been taken of our knowledge regarding some important, though rather neglected, features of the life history of the longicorns, as e. g. oviposition, larval tunnels, pupation, emergence of the beetles and feeding habits of the adults.

Oviposition.

As regards oviposition, the longicorns may be divided into two chief groups, those who depend on the presence of the bark for their egg-laying and those who do not. This dependence on the bark may be of a lower or higher degree and may be due to the fact either that the larva throughout its life lives under the bark, as is the case with *Rhagium*, or that only the young larva lives under the bark, in which instance it will be sufficient for strips of bark to be left, as is the case with *Callidium violaceum*.

Some few species are, however, able to oviposit in cracks in the wood and are, consequently, liable to attack fence posts (*Hylotrupes bajulus* and *Leptura rubra*).

Those species which oviposit only on trees covered with bark employ several methods about the more or less common occurrence of which very little is known. The following three methods may, however, be distinguished.

1. The females do not gnaw any slits in the bark but oviposit in cracks

in the bark with the help of their long ovipositors. This group probably embraces a great number of longicorns, i. a. *Tetropium* and *Callidium*. In these genera the head does not taper anteriorly and the antennæ are not inserted at the top of the frons (fig. 1, A & 2 a).

2. The females gnaw a slit through the bark and deepen this with the help of their pygidium which they twist round like a drill (fig. 1 B) and oviposit in the bottom of the funnel with the help of their long ovipositor (fig. 3 C). The anterior part of the head is narrow, the frons is slightly concave, and the antennæ inserted high up (fig. 2 b) all modifications enabling the females to cut into the bark as deeply as possible: *Acanthocinus ædilis* according to NEANDER.

3. The females gnaw a deep slit in the bark extending downwards to the cambium (fig. 1 b) where the egg is laid without the help of any ovipositor (fig. 3 c). The head is shaped as in group 2, but the frons is still more concave (fig. 2 c).

Larval tunnels and pupal chambers.

As pointed out earlier (1919) by the author, the longicorns may be divided into 3 groups according to the position of the larval tunnels and pupal chambers.

1. Both larval tunnels and pupal chambers under the bark: *Rhagium*.
2. Larval tunnels under the bark, pupal chamber in the wood: *Tetropium*, *Callidium*.
3. Larval tunnels partly under the bark, for the greater part in the wood. Pupal chamber in the wood: *Monochammus*.

When making the tunnels and pupal chambers the longicorn-larvæ are, however, able to adapt themselves to at least three external factors, to judge from the observations made by the author, viz. the quality of the wood, the thickness of the bark and the size of the tree.

1. The influence exercised by the quality of the wood is beautifully illustrated by *Clytus rusticus* (TRÄGÅRDH 1922), which, when attacking birch with its hard wood, only excavates the pupal chamber in the wood (l. c. fig. 4 c), but when attacking aspen with its soft wood makes a great part of the larval tunnels in the wood (l. c. fig. 3 a & b).

2. The thickness of the bark influences in several instances the choice of the site of the pupal chamber. *Clytus arcuatus*, for instance, when attacking oak excavates the pupal chamber in the wood, if the thickness of the bark does not exceed 10–15 mm (TRÄGÅRDH 1922, fig. 7 a–d), but when the bark is very thick the pupal chambers are always excavated in the bark (fig. 4 a, b).

3. The size of the tree greatly influences the sense of orientation of the larva in the tunnel as is amply evidenced by *Monochammus sutor*, as pointed out before by the author (TRÄGÅRDH 1923, p. 3–4). Previous to hibernating the larva penetrates into the wood to a depth of about 7 cm. Hence, if the diameter of the trunk does not greatly exceed 14 cm, the larva hibernates near the centre of the trunk and has the same distance to cover in all directions when continuing in the spring to make its way to the surface of the trunk. As a consequence the outgoing part of the tunnel may follow any

direction (fig. 5). But if, on the other hand, the diameter of the tree exceeds 14—16 cm the exit of the larval tunnel invariably turns to the same side as the entry, the whole tunnel being thus u-shaped (fig. 18). It seems most reasonable to explain the behaviour of the larva by assuming that it reacts against the different temperatures in the wood, which rise more quickly towards the side from which the larva entered the wood. It is in this connection worth while to recall the fact that HESS has described chordotonal organs in the longicorn larvæ, which are interpreted as organs of sound perception. Such organs are also to be found on the 1—8 abdominal segments of the pine-sawyer. One may, however, ask of what use such organs would be to a longicorn larva, which slowly gnaws its way through the wood and is utterly unable to escape by flight any approaching danger. Is it not more probable, that these organs enable the larva to perceive the temperature in the walls of the tunnel and to modify the direction of these as to reach the exterior in the shortest way?

The emergence of the adult beetle.

The purpose of ensuring the emergence of the adult, which in the pine-sawyer is attained by the ability of the larva to alter the direction of the tunnel, is in other species achieved in other ways. Thus the larva of *Tetropium* before entering the wood, after excavating there its pupal chamber, gnaws a deep pocket in the bark exactly opposite the mouth of the pupal chamber, leaving only a thin lamella, which the adult beetle has to gnaw through before emerging (fig. 6 a & b). It is, however, not necessary to assume any purposeful activity of the larva in order to account for this pocket. It is sufficient to assume that the larva, before undergoing its pupation, needs some bark as food, a substance on which it has subsisted as larva.

In *Clytus arcuatus* we find a corresponding pocket in the bark (fig. 7 a & b) but only when the pupal chamber is excavated in the wood.

The feeding habits of the adults.

Our knowledge of the feeding habits of the adult longicorns is mainly due to CRAIGHEAD and KEMNER, but the papers by BROOKS (1919 and 1920), HESS and GUNN contain much important information on this point, and HEINTZE (1925) has given a comprehensive survey of the feeding habits of the *Lepturini*.

On the basis of our present knowledge of the feeding habits of the longicorns we may divide them into three groups.

1. Food consisting of pollen and other parts of the flowers. Head and prothorax tapering gradually forwards so as to allow the beetles to insert them in to the flowers. *Lepturini* and some *Cerambycini* and *Lamiini* (CRAIGHEAD, KEMNER, HEINTZE).

2. Food consisting of the green parts of the plants, such as leaves or needles. *Saperda carcharias* (KEMNER), *Saperda candida* (BROOKS).

3. Food consisting of the bark of twigs and branches as well as stems and ribs of leaves. *Saperda candida* (BROOKS), *Monochammus galloprovincialis* (RIMSKY-KORSAKOV in a paper read at the international entomological congress at Ithaca, 1928).

Nevertheless, there are quite many species about whose habits we know nothing and which have, therefore, provisionally been relegated to a fourth group, the members of which are suspected of not feeding during their brief adult stage.

Especially in those instances where the females are known to gnaw slits in the bark, it seems impossible to reject the idea that they may at the same time feed to some extent on the bark. In order to investigate this I have subjected the alimentary canal of the females of both *Monochammus sutor* and *Acanthocinus ædilis* to an investigation. In both instances the hind intestine proved to contain numerous particles of bark (fig. 8). It is, therefore, necessary to recognize as a 4th group of the longicorns those who feed on the bark of the trunks. Whether this feeding is done when they make their way through the thin wall of bark left by the larva in excavating the pupal chambers or takes place when the slits for oviposition are gnawed, remains to be settled. Captured beetles have often the mouth filled with bark and if kept in captivity they readily feed on the inner bark which passes through their alimentary canal.

Feeding accompanying the egg-laying does, as a matter of fact, occur fairly often amongst the insects. Thus BISCHOFF (1927, p. 85—86) records many instances where the parasitic hymenoptera puncture the skin of their hosts and devour the drops of liquid which emerge, even the males sometimes using this way of partaking of the food which the females procure. And amongst the *Diptera* in the *Agromyzidae* the females frequently use their ovipositors to wound the leaves where they lay their eggs and sip the juices oozing from the wounds.

Whether the longicorns mentioned above feed, as I personally suspect, when gnawing the slits for their eggs in the bark or consume some bark already on emerging from their pupal chamber, the fact remains that a diet of bark is a regular feature of some longicorns, which were previously not known to feed. If this feeding takes place from the exterior surface when the females oviposit, there is a possibility of making use of this habit by dusting or spraying the timber to be protected with some poisonous substance.

Oviposition in the pine-sawyer.

The egg funnel (fig. 9) is 6—7 mm wide, 4—5 mm long and 4—5 mm deep, crateriform in its external part but further in there is a transversal slit, about 3 mm long, which penetrates into the cambium. The shape of the eggs is seen in fig. 10. When ovipositing, the females always choose trees exposed to the sun and preferably select the thick bark. The curves fig. 11 & 12 give the result of two analyses of trees scorched by fire. We notice that the maximum oviposition is 2—4 m above the ground. Hence it is the most valuable part of the trunk which is especially exposed to injury by the pine-sawyer.

I have not had an opportunity of counting the number of eggs laid by a pine-sawyer, but the females examined contained about 50 ripe eggs, which may be considered as the minimum number.

Oviposition takes place along the following lines after forest fires.

1. If half or more than half the crown is green in the autumn, no oviposition has taken place.

2. If the trunk is scorched on one side only, this side is attacked.
3. Trunks scorched all round are far more heavily infested than trunks scorched only on one side.
4. As a rule the degree of infestation is proportionate to the degree of injury by fire.

One of the most astonishing facts in the biology of the pine-sawyer is its regular and extremely prolific occurrence after forest fires. This is partly due to the fact, that in Sweden forest fires as a rule break out at the end of June and the beginning of July — after a period of drought which sometimes prevails at that time of the year in great parts of our country — exactly before the breeding season of pine-sawyer. But this does not explain the reason why thousands of trees a few weeks after a forest fire should be infected to such an extent that one may find as many as 100 eggs pro m. It seems evident that the sense of smell in the pine-sawyer is very keen and that the beetles are attracted from regions several miles away whither the reek of the forest fire is carried by the wind.

The larval tunnel.

The newly hatched larva excavates an irregular cavity in the cambium which does not furrow the surface of the wood at all (fig. 15). When the cavity covers 6—8 cm² the larva starts entering into the wood, cutting a hole measuring 10 × 5 mm, the longitudinal axis being always parallel to that of the tree. When the larva has excavated a tunnel of about 20 mm it starts enlarging the tunnel by detaching fascicles of fibres along the width of the tunnel and cutting them off at both ends. Very often one finds such fascicles, 1 mm thick and 4—5 mm long, which have not been properly cut off. Before the larva continues excavating the tunnel more deeply into the wood it starts enlarging it to twice its width. Theoretically a wood-boring larva may accomplish this in two ways, either by enlarging on both left and right sides (fig. 17 b) or by cutting a tunnel which bends backwards on the other tunnel and is contiguous to it (fig. 17 c). The larva of the pine-sawyer with its mouth parts directed straight forward and enclosed as it is within the walls of the tunnel, cannot employ the first method but only the second and, as a matter of fact one often finds the larva bent backwards at the bottom of such a loop as is formed when this method is employed (fig. 16). In this way the definite width of the ingoing part of the tunnel 7—8 mm is obtained, when the same is only 2—2,5 cm deep.

When the larva continues tunnelling in the wood, the fibres are removed and transported to the cavity under the bark. A very remarkable feature in the work of the larva is that also this cavity is successively widened and deepened until finally it may cover a surface of 40 cm². This work involves the detaching of fascicles of fibres up to 18 m long.

What purpose does this successive enlarging of the cavity under the bark serve, involving, as it does, the constant wandering of the larva to and fro in the tunnel? Is its main purpose to make room for all the wood-fibres bitten off by the larva? Or does the external part of the wood contain substances necessary for the growth of the larva which are absent in the interior of the trunk; and is the necessity of having access to the external layers of

wood the reason for the larva keeping the tunnel clean from frass except for the fascicle which finally separates the pupal chamber from the rest of the tunnel? All these are questions which call for investigations.

When comparing finished, deserted tunnels with those 2,5—3 cm long one finds that the larva, by turning the gallery backwards in the manner already described, has managed to enlarge it sufficiently for its need during the first 7—8 cm viz. as far as the larva penetrates into the wood. This part, the entry of the tunnel, bears evidence of being excavated by a larva, whose jaws are not sufficiently strong to detach completely the fascicles of fibres from the walls, many being left as veritable fringes in the tunnel contrasting strongly with the walls of the exit which are perfectly smooth.

When does the larva penetrate into the wood?

It is not easy to give a definitive answer to this question which is so very important from a practical point of view. Because the time of the larva penetrating into the wood depends on the climatic factors during three different periods: egg-laying, hatching of the egg, and development of the larva in the cavity under the bark.

The only way to solve this problem is to make experimental researches, controlling the temperature and the humidity of the air, but the conditions necessary for such investigations are not yet available at our institute. Some field-observations throw, however, some light on this problems. Thus at Stensele, where a forest fire raged on the 6th of July, some trunks cut and barked on the 17th of August showed numerous cavities under the bark but no holes in the wood. In this instance decortivating the trees as late as 6 weeks after the fire had been early enough to destroy the larvæ before they had bored the wood. In other instances the result had not been as favourable, many larvæ having already entered the wood. A closer investigation of these conflicting conditions elicited the fact that the pine-sawyer, when laying its eggs, starts on the biggest and worst scorched trees.

Figs. 11 and 20 show the analysis of such a scorched tree with a breast height diameter of 34 cm, from which it is evident not only that a certain part of the tree, 2—5 m, is preferred but also that this part is first attacked.

In order to prevent attack and subsequent injury to scorched timber after a forest fire, it is therefore imperative to start decortivating the biggest and worst scorched of the trees which may be salvaged.

At Storheden, N. of Luleå, there was a forest fire on 10—12 July 1927. An investigation made the 24th of August gave the same results as that at Stensele, but the larvæ were even less developed and had only just started burrowing into the wood.

At Ljusdal where there was a forest fire on the 15th of July, 1925, I had an opportunity of investigating lumber cut and barked at three different times, viz. 2—3, 5 and 8 weeks after the fire. The results are not quite reliable, as it was, of course, impossible afterwards to tell exactly how badly scorched the investigated trees had been.

The lumber cut and barked 2—3 weeks after the fire (tab. 2) had 6,4 holes pr 1 m, whereas the lumber cut 8 weeks afterwards had 27 holes, the early cutting and barking having thus diminished the number of holes by

about 75 % percent. Nevertheless, the result of the early cutting and barking is in this instance very unsatisfactory as compared with the results obtained at Stensele with much later barking, and can only be explained by the peeling off of the bark not having been thorough enough. As a matter of fact, the larvæ are able to develop and penetrate into the wood, provided only 3—4 cm wide strips of the inner bark are left. Barking must therefore, in order to be effective be very thorough, leaving practically no bark.

At Hoting in Ångermanland an experiment was carried out this summer intended to reveal at what time the larva penetrates into the wood. 7 pines and 7 spruces were cut and laid on the ground on a clearing the 20th of June. Each week from the 15th of July one pine and one spruce were decorticated viz. 15th, 22nd and 31st July, 7th, 15th, 22nd August and 1st September. Check trees laid at the side of those trunks to be decorticated were all more or less extensively attacked by the pine-sawyer. On the six first logs not a single hole could be found but on the 7th pine-log three holes were detected, which shows that in this locality the larva did not penetrate into the wood until between the 22nd August and the 1st September.

How far do the larvæ penetrate into the wood during the autumn?

Especially after great forest fires it is very difficult to cut and bark the timber to be saved early enough to prevent the larvæ from penetrating into the wood. This being the case, it is important to ascertain how rapidly the larvæ burrow into the wood and how late it does pay to bark the timber. Some observations bearing on this question were made at Ljusdal (fig. 21) on lumber cut and barked in the beginning of September. Altogether 87 burrows were counted on 5,2 m, the depth of which was measured. 12 were empty, probably because the larvæ were in the subcortical cavities when the bark was removed, and consequently killed; about 50 % of the burrows measured 3—4,5 cm and only 20 % were deeper. In order to save such lumber it would be necessary to remove the external layer of wood to this depth by adapting it to rafters or rails.

The serious damage caused by the pine-sawyer when left undisturbed months after the fire is illustrated i figs. 22, 23 and fig. 24.

Conditions favouring the occurrence and damage by the pine-sawyer to timber.

1. Whenever spruce- or pine-trees are cut and left throughout the summer exposed to the sun they are invariably attacked by the pine-sawyer, the larvæ during the late summer and early autumn penetrating into the wood. The more trees are cut or thinnings made during the summer, the more will conditions favourable to the propagation of the pine-sawyer prevail. As lumber cut in the summer is generally used for pulping, it does not matter, however, whether it harbors the pine-sawyer. It is only when storms fell trees after the snow has disappeared and these as a consequence cannot be moved from the forest in proper time that one may expect important technical injuries.

If on the other hand, the trunks are left in the stands they are not subjected to oviposition even if these are not very dense, as experiments have proved. The covering of the piles by branches and twigs does not entirely prevent oviposition, if the lumber is left exposed to the sun on clearings etc. But the development of the larvæ is then retarded in such a degree that they do not attain the size they must have in order to be able to penetrate into the wood. Covering of the lumber may therefore be employed as a means of delaying this feature so far that the lumber may be saved even if the trunks are not decorticated until winter-time.

2. After a forest fire the scorched trees are always subjected to intensive infection, the biggest and most thoroughly scorched trunks being attacked first. In order to prevent oviposition or, later, the entering of the larvæ into the wood, the best method is to submerge the logs, local conditions permitting, after the bark has been removed in strips, as this practice ensures the death of the young larvæ. If this cannot be done, the timber must be barked thoroughly. The farther north the attack takes place, the later the timber can be barked with good results.

3. Timber cut during the winter, floated during the spring, and kept submerged until shipped is, as a rule, protected against the attack of the pine-sawyer, unless some of the logs jam in rapids and are lifted above water, in which case oviposition has been recorded (comp. TRÄGÅRDH, 1919, p. 359).

4. Especially in the northern part of the country timber, cut in winter and floated down to the mills, is hauled on land in May—August and stacked in big piles throughout the summer and autumn in order to prevent shortage of timber in the saw-mills during the winter. An investigation of such piles, which are generally 24 ft high, 27 ft wide and 145 ft long, at Kramfors in the beginning of September showed that they were not infected by the pine-sawyer. As a matter of fact these huge piles of wet timber were exuding an air very damp and raw and the locality did seem to be as unattractive to a pine-sawyer as one could possibly think of.

Is it likely that the pine-sawyer may spread to other countries and there be established as a pest?

Considering the well established fact that a great number of injurious insects have been imported to other countries and there developed into devastating pests, it is easy to understand that the authorities have looked with grave suspicion on the arrival of the larvæ of the pine-sawyer in imported lumber, which has been recorded in two instances: One in England and the other in Australia. It is, therefore, convenient to state briefly what we know about the habits of this insect.

1. The pine-sawyer breeds only in coniferous trees, preferably pine and spruce.
2. The pine-sawyer can, owing to its highly specialized method of egg-laying, only oviposit on trees when they are covered with bark to some extent.
3. The young larvæ live in a cavity under the bark.
4. Hence it is completely out of the question that the pine-sawyer can oviposit or the larvæ develop in sawn timber in timber-yards.

5. The pine-sawyer does not attack healthy trees but only such as have previously been attacked by other insects or scorched by fire, or trees cut and left exposed to the sun during the summer. The pine-sawyer is on the whole so highly specialized in its habits that it seems fairly safe to consider it rather improbable that it will get a foothold if imported into other countries. In England it has without the slightest doubt been frequently imported in timber and pit-props, but nevertheless it has not spread and is not even recorded in the forest-entomological literature.

When judging the likelihood of the pine-sawyer becoming introduced into other countries one recalls the introduction into New Zealand, about 10 years ago, of *Sirex juvenus* from some Baltic port and the subsequent spreading of this pest on these islands which led to an attempt of introducing its chief enemy *Rhyssa persuasoria* into New Zealand.

We must, however, bear in mind that the presence of *Sirex* in timber can only be detected after it has been cut or sawed, because the female deposits her egg in the wood, using her ovipositor as a drill, and the larva undergoes its entire development in the wood, making galleries filled with a densely packed mass of frass and excrement, the colour of which does not differ greatly from that of the wood, making detection fairly difficult. Hence no inspection of the surface of the timber, however careful, can reveal infestation by *Sirex*, whereas the superficial cavities made by the pine-sawyer are visible as soon as the bark is removed. Furthermore, the development of *Sirex* takes at least two years, which enables it to travel further and withstand storage longer than the pine-sawyer.

Furthermore, although New Zealand, as regards climate and the great extension of coniferous trees, undoubtedly offers ideal conditions to the pine-sawyer, instead of timber being shipped from Sweden to these islands the latter compete with Sweden in the Australian market.

Finally, since the attention of the Swedish lumbermen has been directed towards the urgent necessity of recognizing the initial stages of the injury by the pine-sawyer, we may rest assured that no infested timber will be exported.

How can the presence of the pine-sawyer in timber be detected?

As long as the larvæ dwell in the superficial cavities under the bark their presence cannot be detected from the outside but the bark must be removed for this purpose. And moreover it is necessary to remove the entire bark in order to ascertain the presence of the larvæ since experience shows that the cavities may be concealed underneath the inner layer of bark and thus escape notice.

As soon as the larva has started excavating its burrow in the wood it bites a hole through the bark and pushes out shavings, which form conspicuous heaps on the surface of the bark. But then it is too late to save the lumber. It is, therefore necessary to decorticate the lumber if the presence of the pine-sawyer is to be detected in time.

Description of the larva of the pine-sawyer.

For this the reader is referred to figs 26 and 28. As the larva of *Acanthocinus ædilis* (called the carpenter in swedish) is very often found in the same localities as that of the pine-sawyer, but is quite charmless, it is important to recognize both whence it is also described (figs 27 and 29).
